CANADA

MINISTÈRE DES MINES

Division des Mines

L'Hon. Robert Rogers, Ministre; A. P. Low, Sous-Ministre;
Eugene Haanel, Ph.D., Directeur.

BULLETIN N° 4

(SECONDE ÉDITION)

ENQUÊTE

SUR LES

Tourbières et l'Industrie de la Tourbe en Canada

DURANT LA SAISON 1909-10

PAR

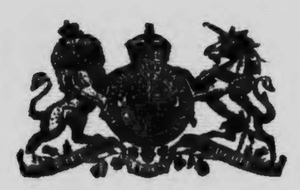
ALEPH ANREP, jr.

Expert en tourbe.

A laquelle est annexée l'étude de M. Alf. Larson sur le procédé de carbonisation humide: de '..knisk Tidskrift, N° 12, décembre le 26, 1908.—

Traduite par M. A. Anrep, jr.; ainsi qu'une

Traduction de la brochure du lieutenant Ekelund, intitulée "Une solution du problème de la tourbe", 1900 : décrivant le procédé Ekelund pour la fabrication de la poudre de tourbe, par Harold A. Leverin, C. E.



OTTAWA

IMPRIMERIE DU GOUVE... EMENT

1913

N° 196

Frontispice PLANCHE I.



Mach[illegible] tourbe Anrep, 30 tonnes : vue [illegible]semble quand elle est en fonctionnement.

28451

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
Division des Mines
L'Hon. Robert Rogers, Ministre; A. P. Low, Sous-Ministre;
Eugene Haanel, Ph.D., Directeur.

BULLETIN N° 4

(SECONDE ÉDITION)

ENQUÊTE
SUR LES
Tourbières et l'Industrie de la Tourbe en Canada
DURANT LA SAISON 1909-10

PAR
ALEPH ANREP, jr.
Expert en tourbe.

A laquelle est annexée l'étude de M. Alf. Larson sur le procédé de carbonisation humide: de Teknisk Tidskrift, N° 12, décembre le 26, 1908.—

Traduite par M. A. Anrep, jr.; ainsi qu'une

Traduction de la brochure du lieutenant Ekelund, intitulée "Une solution du problème de la tourbe", 1900 : décrivant le procédé Ekelund pour la fabrication de la poudre de tourbe, par Harold A. Leverin, C. E.



OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1913

28451—1 N° 196

LETTRE D'ENVOI.

Au Dr. EUGÈNE HAANEL,
Directeur des Mines.

MONSIEUR,—Conformément à vos instructions, j'ai continué, durant la saison de 1909, une enquête complète des tourbières de l'Ontario, afin d'établir l'étendue, la profondeur et la qualité de la tourbe qui s'y rencontre.

Les premières tourbières examinées furent celles pour lesquelles la Division des Mines fut d'abord importunée par de nombreuses pétitions; puis l'on examina celles qui étaient situées avantageusement quant au transport et au marché.

Plusieurs de ces tourbières sont fortement boisées, tandis que d'autres sont couvertes de troncs d'arbres entièrement ou à demi brûlés. Une enquête de ces tourbières requiert beaucoup de temps, car il faut pratiquer un grand nombre de tranchées et de forages.

Une partie des mois dans l'été: Juillet, août, septembre et une partie d'octobre fut employée au développement des tourbières du gouvernement à Alfred, Ontario, et à l'installation de la machine à tourbe Anrep, de son appareil à transport et de sa plateforme-machine qui avait été changée de Victoria-Road à Alfred,—et d'autres machines récemment importées de Suède et d'Allemagne.

En octobre, la production de tourbe combustible de l'année dernière fut expédiée de Victoria-Road à Ottawa, pour servir à la fabrication du gaz au moyen de l'appareil Körting, à la Station Expérimentale des combustibles du gouvernement.

Les tourbières d'Ontario, examinées, délimitées, décrites et illustrées par des cartes qui établissent leurs superficies respectives, la profondeur du dépôt de tourbe, et le degré moyen d'humidité dans chaque forage, sont comme suit:

(1) La tourbière Brunner, canton Ellice, comté de Perth.
(2) La tourbière Komoka, cantons Caradoc et Lobo, comté de Middlesex.
(3) La tourbière Brockville, canton Elizabeth, comté de Leeds.
(4) La tourbière Rondeau, canton Harwick, comté de Kent.
(5) La tourbière Alfred, canton Alfred, comté de Presscott.

La tourbière du gouvernement à Alfred, Ontario, est en général décrite dans le texte, mais plusieurs détails sont omis, parce qu'ils sont exposés clairement sur les photographies et la carte ci-jointe.

J'ai l'honneur d'être, monsieur,
Votre obéissant serviteur,

(Signé) ALEPH ANREP.

OTTAWA, mai le 29, 1910.

TABLE DES MATIÈRES

PLANCHES.

DESSINS.

CARTES.

ENQUÊTE

SUR LES

TOURBIÈRES ET L'INDUSTRIE DE LA TOURBE

PAR

A. Anrep, jr.

METHODE D'ENQUETE.

Les méthodes d'enquête sont déjà décrites dans le Bulletin N° 1, page 7, mais afin d'éviter tout malentendu, il vaut peut-être mieux répéter une partie de la classification indiquée à la page ci-dessus mentionnée.

"Les différents degrés d'humification sont symbolisés par lettres, conformément à l'échelle ci-dessous:

C C+ BC BC BC+ B–	Indiquant une tourbe plus ou moins convenable pour litière de mousse.	B B+ AB – AB AB – A– A	Indiquant une tourbe plus ou moins propre à la combustion.

"La tourbe classée conformément à cette échelle de C à B ne convient qu'à la fabrication de litière de mousse ou de produits similaires, et de B à A, à la fabrication de combustible. B, par exemple, signifie que la tourbe combustible extraite de cette tourbe est légère et conséquemment volumineuse, et AB, que c'est une tourbe plus lourde, très propre à la combustion. De la même manière, C signifie une tourbe, ou plutôt une mousse qui peut très bien servir de litière, B– une matière moins bonne. Les signes + et – après la lettre, augmentent ou diminuent respectivement le degré indiqué."

Lorsqu'on explore la tourbière et qu'on y trouve une tourbe plus ou moins propre à servir de litière de mousse, la tourbe extraite aux différentes couches des forages, à une profondeur, par exemple, de 3 pieds ou plus bas, représentera à chaque profondeur un spécimen spécial; mais si les spécimens de la tourbière sont d'une tourbe plus ou moins propre à la combustion, toute la tourbe des différentes couches de ces divers forages devra être mélangée ensemble pour former un spécimen général.

Ceci est complètement suffisant si les lignes de la tourbière sont à des distances de 1,000 pieds ou plus entre elles; mais si l'on a l'intention de tirer parti des produits de la tourbe, les forages doivent être plus rapprochés, comme

par exemple, à la tourbière du gouvernement à Alfred, Ontario, qui sera prête la fabrication de la tourbe comme combustible en l'été 1910. **Les tranchées son** à 200 pieds de distance entre elles, et les forages ont aussi été pratiqués à 20 pieds de distance entre eux sur ces tranchées.

A chaque intervalle, on plaça un jalon numéroté. Après avoir fait les forages et les carrés, on établit les niveaux à chaque intervalle.

Avec les échantillons de tourbe extraite de 315 forages, à diverses profondeurs, on fit un spécimen général.

DESCRIPTION DE CHAQUE TOURBIERE.

La tourbière Brunner.

Cette tourbière est située près de huit milles à l'ouest de Stratford, Ont., dans le canton Ellice, comté de Perth (Voir la carte ci-jointe) et couvre plus ou moins les lots suivants:

Lots 9-15,	Concession	IX,	canton Ellice.
9-14,	"	X,	"
6-14,	"	XI,	"
6-14,	"	XII,	"
7-14,	"	XIII,	"
8-13,	"	XIV,	"

La superficie totale de cette tourbière est d'environ 2,288 acres. De cette étendue,

468 acres ont moins de 2'-6" de profondeur; profondeur moyenne, 1'-6".

792 acres ont une profondeur variant de 2 à 5 pieds; profondeur moyenne, 3'-8".

870 acres ont une profondeur variant de 5' à 7'-6"; profondeur moyenne, 6'-1".

158 acres ont plus de 7'-6" de profondeur; profondeur moyenne, 8'-1".

La quantité de tourbe qu'elle renferme est pour une superficie d'une profondeur moindre que—

2'-6"		
2'-6" à 5 pieds	1,132,560	verges cubes.
5 pieds à 7'-6"	4,684,971	"
Plus de 7'-6"	8,421,600	"
	1,448,414	"

La tourbe est bien humifiée et d'une qualité uniforme, et avec un traitement approprié, le milieu de la tourbière peut servir à la fabrication de la tourbe combustible. Sur des étendues considérables, au bord de la tourbière, les couches de tourbe sont très minces et recouvertes de jeunes peupliers, et dans certaines parties, d'épinettes rouges et de cèdres.

La tourbe, après égouttement complet de la tourbière, s'affaissera probablement de deux pieds. Si donc, l'on déduit les 468 acres, dont la profondeur moyenne est d'à peu près 1′-6″, et les 792 acres dont la profondeur moyenne est d'à peu près 3′-8″ (cette dernière ne sera pas travaillée avec profit à la machine), et si l'on tient compte de la perte causée par l'égouttement, il nous reste: 870 acres, d'une profondeur moyenne d'à peu près 5 pieds; 158 acres, d'une profondeur moyenne d'à peu près 7 pieds, d'un volume total de 8,790,979 verges cubes de tourbe. A supposer qu'une verge cube d'une tourbière pareillement égouttée fournisse 200 livres de tourbe sèche en poudre, le tonnage total de tourbe sèche sera de 879,098 tonnes, de 2,000 livres, ou 1,098,872 tonnes de tourbe combustible, à 25 pour cent d'humidité.

La tourbière est composée principalement d'hypnums et en certains endroits, d'ériophorums. Sur les bords, la tourbe est mêlée au carex et autres plantes aquatiques. Dans quelques portions de la tourbière, la tourbe elle-même est mêlée à de petites racines. Occasionnellement, on rencontrera des souches et des troncs d'arbres.

ANALYSE DE TOURBE (ABSOLUMENT SÈCHE).

Matière volatile	64·09
Carbone fixe	25·16
Cendres	10·75
Azote	1·73
Soufre	0·303
Phosphore	0·035
Valeur calorifique, U.B.T., par livre	8·850

La surface de la tourbière a subi plusieurs fois l'épreuve du feu, ce qui explique la proportion comparativement haute mais non excessive des cendres. La valeur calorifère est satisfaisante. Si l'on veut manufacturer la tourbe sur une large échelle, il faut drainer parfaitement et systématiquement la tourbière.

Cette opération est très coûteuse, mais on peut l'entreprendre avec profit, si l'on tient compte de la valeur que le terrain acquerra, valeur qui n'existe pas aujourd'hui, et de celle que prendront les terres en culture du voisinage, dès que le drainage de la tourbière sera pratiqué.

La partie centrale de la tourbière peut alors être utilisée pour la fabrication de la tourbe combustible et le reste, à la culture.

La tourbière est très bien située par rapport à l'expédition de ses produits au marché, n'étant qu'à huit milles de Stratford; au sud, la voie du Grand Tronc la traverse.

En 1902, une usine à tourbe fut construite à cette tourbière; l'on y fabrique des briquettes de tourbe (Voir carte) au moyen de la méthode Dickson. (Pour la description de cette méthode, consultez le Bulletin N° 5, publié par le Bureau des Mines d'Ontario, à Toronto, ainsi que le Rapport sur la Tourbe et la Lignite, par E. Nyström, publié par la Division des Mines, ministère des Mines, Ottawa.)

On fabriqua plusieurs centaines de tonnes de briquettes, mais on abandonna le travail après quelques années. Une partie de l'outillage fut enlevé, et le reste demeura sur le terrain.

La tourbière Komoka.

Cette tourbière est située près de huit milles à l'ouest de Stratford, Ont., deux milles de la gare Komoka, dans les cantons Caradoc et Lobo, comté de Middlesex (voyez la carte ci-jointe). Elle couvre plus ou moins les

Lots 20-21,	Concession	V,	canton Caradoc.
20-24,	"	IV,	"
23-24,	"	III,	"
1-2,	"	III,	canton Lobo.
1-2,	"	II,	"

La superficie totale que cette tourbière occupe est approximativement de 800 acres. De cette superficie —

328 acres ont une profondeur de moins que 2′-6″; profondeur moyenne, 1′-6″.

277 acres ont une profondeur de 2′-6″; profondeur moyenne, 3′-6″.

295 acres ont une profondeur de plus de 5 pieds; profondeur moyenne, 5′-6″.

La quantité de tourbe qu'elle contient est:
Sur une superficie d'une profondeur moindre que—

2′-6″....................	793,759	verges cubes.
2′-6″ à 5 pieds..............	1,375,275	"
Plus de 5 pieds..............	2.617.633	"

Dans la partie est de la tourbière, dans les cantons Caradoc et Lobo, la tourbe est assez humifiée ; elle est en partie formée par les restes de mousse de sphagnum, entremêlés de carex et de plantes aquatiques. La partie ouest de la tourbière est en partie formée d'hypnum, de beaucoup de carex et d'autres plantes. Cette partie de la tourbière est peu profonde et apparaît comme si elle avait été incendiée plusieurs fois. La tourbe est recouverte d'une couche de 12″ de cendres, ce qui rend cette partie de la tourbière impropre à la fabrication de la tourbe combustible. L'aire plus haut mentionnée est peu profonde, et si l'on déduit 605 acres qui n'a pas tout-à-fait 5 pieds de profondeur, et si l'on tient compte de la perte en profondeur, causée par le drainage, on constatera que le reste de la tourbière est d'une profondeur insignifiante et ne peut guère servir à la fabrication de la tourbe à la machine, en quelque quantité que ce soit. Si cependant, l'on enlève le bois, la partie sus-mentionnée peut être utilisée pour les besoins domestiques, en coupant la tourbe à la main. Nous avons alors 295 acres d'une profondeur moyenne d'à peu près 4 pieds, et un volume total de 1,903.733 verges cubes de tourbe. Etant donné qu'une verge cube de cette tourbe égouttée

peut fournir 200 livres de poudre de tourbe sèche, nous avons alors 190,373 tonnes de 2,000 livres, ou 237,966 tonnes de tourbe combustible, contenant 25 pour cent d'humidité.

De grandes quantités de racines, de souches, de billes brûlées et d'arbres sont mêlées à la tourbe. Une grande partie de la tourbière est fortement boisée d'épinettes rouges et de cèdres, et vers les bords, de peupliers, de pins et de bois francs.

La partie est du fond de la tourbière est formée de sable: la partie ouest, de glaise rougeâtre.

ANALYSE DE TOURBE (ABSOLUMENT SÈCHE).

Matières volatiles	60·90
Carbone fixe	18·52
Cendres	20·58
Azote	1·63
Soufre	1·34
Phosphore	0·087
Valeur calorifique, U.T.B. par livre	7·490

La proportion de cendre est très élevée; la valeur calorifère, à peu près satisfaisante.

Si la tourbière était complètement et systématiquement drainée, le terrain pourrait être repris et utilisé pour des fins agricoles; à l'heure actuelle, il n'est d'aucune valeur.

Le chemin de fer Canadien-Pacifique (division London-Windsor) passe au milieu de la tourbière, et le Grand-Tronc (division London-Windsor) traverse le Canadien-Pacifique sur le côté nord.

La tourbière Brockville.

Cette tourbière est située à près de 3 milles de Brockville, Ont., dans le canton Elizabeth, comté de Leeds (voyez carte ci-jointe) et couvre plus ou moins les —

Lots 4-5, Concession III, canton Elizabeth.
3-10, " IV, "

La superficie totale occupée par cette tourbière est d'à peu près 1,400 acres. De cette superficie—

356 acres ont une profondeur de moins que 5 pieds ; profondeur moyenne, 2′-6″.

475 acres ont une profondeur de 5 à 10 pieds; profondeur moyenne, 7′-3″.

490 acres ont une profondeur de 10 à 15 pieds; profondeur moyenne, 12′-8″

79 acres ont une profondeur de plus que 15 pieds : profonde[ur] moyenne, 16 pieds.

La quantité de tourbe qu'elle renferme est:

Pour une superficie d'une profondeur moindre de—

5 pieds..................	1,177,410	verges cubes.
5 à 10 pieds................	5,383,308	"
10 à 15 pieds...............	10,001,293	"
Plus que 15 pieds............	2,039,253	"

La partie ouest de la tourbière occupe un bassin qui, il y a quelques années, était recouvert par un lac, mais durant 1903, des travaux de drainage exécutés par la Compagnie Brantford en firent une fondrière. La tourbe est comparativement mal humifiée, et ne pourra donner qu'un combustible imparfait.

Au nord-ouest et au centre de la tourbière, la tourbe paraît plus décomposée. Soumise à un traitement approprié, cette partie de la tourbière peut servir à la fabrication de la tourbe combustible.

Dans la partie est de la tourbière, la tourbe est assez bien humifiée et d'une profondeur considérable; mais elle est fortement boisée d'épinettes rouges, et plus près des bords, de cèdres et de bois francs.

Si l'on déduit 356 acres, d'une profondeur de moins de 5 pieds, et si l'on tient compte de la perte en profondeur causée par le drainage, il nous reste:

475 acres d'une profondeur moyenne d'à peu près 5 pieds;
490 acres d'une profondeur moyenne d'à peu près 11 pieds;
29 acres d'une profondeur moyenne d'à peu près 14 pieds;

ou un volume total de 12,705,969 verges cubes de tourbe. Si l'on calcule qu'une verge cube d'une tourbière ainsi drainée peut donner 200 livres de tourbe sèche, il y a donc 1,220,599 tonnes de 2,000 livres, ou, 1,525,749 tonnes de tourbe combustible, de 25 pour cent d'humidité.

La partie Est de la tourbière est principalement formée de carex, qui sont jusqu'à un certain point mêlés en certains endroits à l'ériophorum. Près des bords, le carex est mêlé aux plantes aquatiques.

Dans cette partie de la tourbière, qui était premièrement un lac, la composition du fond, vu l'état des eaux stagnantes, d'une profondeur de 1'-6", et en certains endroits, jusqu'à 3 pieds, était faite de bourbe et de vase, mélangées aux coquilles diatomées et siliceuses, à des insectes, aux excréments des mollusques, aux écailles de poissons, aux moules et à d'autres rebuts des rives et de la flore du fond.

Le milieu et la partie Est sont principalement formés de sphagnum et d'un peu d'ériophorum et de plantes aquatiques.

ANALYSE DE TOURBE (ABSOLUMENT SÈCHE).

Matières volatiles	66·70
Carbon fixe	21·75
Cendres	11·75
Azote	2·41
Soufre	0·90
Phosphore	0·038
Valeur calorifique, U.T.B. par livre	8·173

La quantité de cendres est quelque peu élevée, mais les valeurs calorifères sont satisfaisantes.

Il y a quelques années, à cette tourbière, fut bâtie une fabrique de briquettes de tourbe (Voir carte) par une compagnie locale qui se servait du système Dickson. En 1903, la propriété passa à la Compagnie des Industries en tourbe, limitée, de Brantford, qui lui substitua le système Sahlstrom. Après quelques années, l'usine fut close.

La partie centrale de la tourbière est traversée par le Canadien-Pacifique (ligne Brockville-Ottawa).

Cette tourbière est bien située par rapport aux facilités de transport et au marché: elle n'est qu'à 2½ à 3 milles de Brockville.

La tourbière Rondeau.

Cette tourbière est située sur les bords du Lac Erié, à six milles de Blenheim, Ontario, dans le canton Harwick, comté de Kent (voyez carte ci-jointe) et comprend plus ou moins les:

Lots	1-2-E-F-G,	Concession	IV,	canton Harwick.
"	D-C,	"	III,	"
"	B-A,	"	II,	"
Lot	C,	"	I,	"
Lots	14-15	"	II,	"
"	16-20	"	I,	"

La superficie totale de cette tourbière est de 1,571 acres. De cette étendue:

959 acres ont une profondeur de moins que 5 pieds; profondeur moyenne, 2'-4".

316 acres ont une profondeur de 5 à 10 pieds; profondeur moyenne, 7'-2".

207 acres ont une profondeur de 10 à 15 pieds; profondeur moyenne, 11'-5".

66 acres ont une profondeur de 15 à 20 pieds; profondeur moyenne, 17'-5".

23 acres ont une profondeur de plus de 20 pieds; profondeur moyenne, 21'-4".

---

* Pour la description de ces systèmes à briquettes, consultez le Rapport sur la Tourbe et la Lignite, de E. Nyström, ainsi que le Bulletin N° 5, publié par le Bureau des Mines d'Ontario.

La quantité de tourbe qu'elle contient est de:

Pour une étendue de moins que

5 pieds	3,873,350	verges cubes.
5 à 10 pieds	3,653,661	"
10 à 15 pieds	3,812,339	"
15 à 20 pieds	1,854,519	"
Plus que 20 pieds	791,608	"

A l'ouest du chemin de fer Père Marquette, la tourbe est principalement formée de carex, de restes d'herbes et de plantes aquatiques; elle a une profondeur considérable.

La tourbe dans la partie est de la tourbière est composée de diverses plantes légèrement mêlées au sphagnum . Cette partie de la tourbière est peu profonde, à l'exception de quelques endroits où existent des trous. A l'heure actuelle, c'est un lieu de chasse.

La tourbe située dans la partie ouest du canton Harwick est assez bien humifiée. Par un drainage complet et soigneux, qui serait très coûteux, parce que le terrain est très bas, et qu'il est inondé presque toute l'année, elle peut produire une tourbe combustible d'assez bonne qualité, mais trop chère, si on la compare au prix que la compagnie de chemin de fer Père Marquette vend le charbon bitumineux au port de Rondeau, à environ deux milles de la tourbière. Le prix du charbon bitumineux est comme suit:

Tel qu'il est extrait de la mine	$3 75 la tonne.
En grumeaux	5 00 "

La surface de la tourbière est libre d'arbres, et la tourbe est exempte de billes, de racines et de souches.

Si l'on déduit les 959 acres, d'une profondeur de moins que 5 pieds et si l'on tient compte de la perte en profondeur causée par le drainage, il nous reste:

316 acres d'une profondeur moyenne d'à peu près 5 pieds.
207 acres d'une profondeur moyenne d'à peu près 9 pieds.
66 acres d'une profondeur moyenne d'à peu près 15 pieds.
25 acres d'une profondeur moyenne d'à peu près 19 pieds.

Le volume total est de 7,856,581 verges cubes de tourbe.

Admettant qu'une verge cube de cette tourbe donnera 200 livres de tourbe sèche, le tonnage total disponible sera de 785,658 tonnes de 2,000 livres, ou 982,072 tonnes de tourbe combustible, ayant 25 pour cent d'humidité.

ANALYSE DE TOURBE (ABSOLUMENT SÈCHE).

Matières volatiles	61.00
Carbon fixe	22.90
Cendres	16.10
Azote	2.77
Soufre	0.73
Phosphore	0.049
Valeur calorifique, U. [illegible] par livre	7.914

La proportion des cendres est élevée ; la valeur calorifère est à peu près satisfaisante.

Une usine à tourbe fut construite à cette tourbière (Voir carte) par la Compagnie de Tourbe Combustible de l'Ouest, limitée de Chatham. Le procédé de fabrication en usage était le même dont on se servait à Welland. Les résultats obtenus ne doivent pas avoir été satisfaisants, puisqu'on en a abandonné l'exploitation depuis plusieurs années. (Pour la description de l'outillage et des méthodes employés, voir le Bulletin N° 5, publié par le Bureau des Mines d'Ontario, et le Rapport de E. Nyström sur la Tourbe et la Lignite.)

Tourbière du Gouvernement à Alfred, Ontario.

(a) DÉLIMITATION.

Cette partie de la tourbière est située à deux milles de la gare d'Alfred et à environ un mille du village d'Alfred, dans le canton Alfred, comté de Prescott: (Voir la carte ci-jointe) elle recouvre plus ou moins les lots 8-9 de la concession VII.

La superficie totale que possède le Gouvernement est approximativement de 300 acres. De cette superficie:

2 acres ont une profondeur de moins que 5 pieds, avec une profondeur moyenne de 2′-9″.

135 acres ont une profondeur de 5 à 10 pieds; profondeur moyenne, 9 pieds.

160 acres ont une profondeur de plus que 10 pieds; profondeur moyenne, 10′-8″.

La quantité de tourbe contenue dans cette étendue est, avec des profondeurs de moins que—

5 pieds.	7,407	verges cubes.
5 à 10 pieds.	1,950,667	"
Plus que 10 pieds.	2,674,395	"

Cette tourbe est principalement formée de sphagnum, légèrement mêlée d'ériophorum et d'hypnum. La couche profonde est presqu'entièrement composée de carex, d'herbes et de plantes aquatiques.

La tourbe est bien humifiée, de qualité uniforme et, si bien préparée, peut produire une tourbe combustible comparativement bonne et pesante. Cette partie de la tourbière est entremêlée de petites racines et quelquefois de billes et de souches; ce qui rend le creusage de la tourbière difficile.

Une partie de la surface est couverte de jeunes épinettes et de sapins, qui peuvent être enlevés pour niveler cette surface.

Si l'on déduit les deux (2) acres, d'une profondeur de moins que cinq (5) pieds, et si l'on tient compte de la perte en profondeur causée par le drainage,

il nous reste: cent trente-cinq (135) acres, d'une profondeur moyenne d'envi sept (7) pieds; cent soixante (160) acres, d'une profondeur moyenne d'envi neuf (9) pieds, avec un volume total de 3,774,496 verges cubes de tourbe co bustible.

Si une verge cube de cette tourbe pareillement drainée peut fournir 2 livres de tourbe sèche, le tonnage total de tourbe sèche disponible est de 327,4 tonnes de 2,000 livres, ou 409,312 tonnes de tourbe combustible, dont le deg d'humidité est de 25 pour cent.

ANALYSE DE TOURBE (ABSOLUMENT SÈCHE).

Matières volatiles	68·23
Carbon fixe	26·00
Cendre	5·77
Azote	1·76
Soufre	0·218
Phosphore	0·033
Valeur calorifique, U.T.B.	9·005

La proportion de cendres est petite et la valeur calorifère satisfaisante.

Cette propriété est traversée par le chemin de fer Canadien-Pacifique (ligne Ottawa-Montréal).

(*b*) DÉVELOPPEMENT.

Aussitôt que fut terminée l'enquête de la tourbière, le creusement des tranchées commença.

Drainage de la tourbière.

	Verges cubes.
(1) Tranchée principale, 3,125 pieds de long, sur 6 pieds de large à la surface, et 2 pieds au fond, sur 9 pieds de profondeur	4,166
(2) Tranchée, parallèle à la principale, 2,800 pieds de long, sur 4 pieds de large à la surface, et 2 pieds au fond sur 4 de profondeur	1,615
(3) Tranchées couvertes, 6,000 pieds de long sur 2 pieds de large à la surface et 1′-5″ au fond sur 3 pieds de profondeur	1,111
(4) Tranchées ouvertes, 3,000 pieds de long sur 2 pieds de large à la surface et 1′-4″ au fond, sur 3 pieds de profondeur	555
(5) Tranchée à eau courante, 4,000 pieds de long sur 3 pieds de large à la surface, et 1′-6″ au fond sur 4 pieds de profondeur	1,333

PLANCHE II.

Vue générale d'un entrepôt de tourbe, du bureau et de la boutique.

28451—p. 16.

Machine à tourbe, vue de côté laissant voir un transporteur à courroie et le wagon de versement.

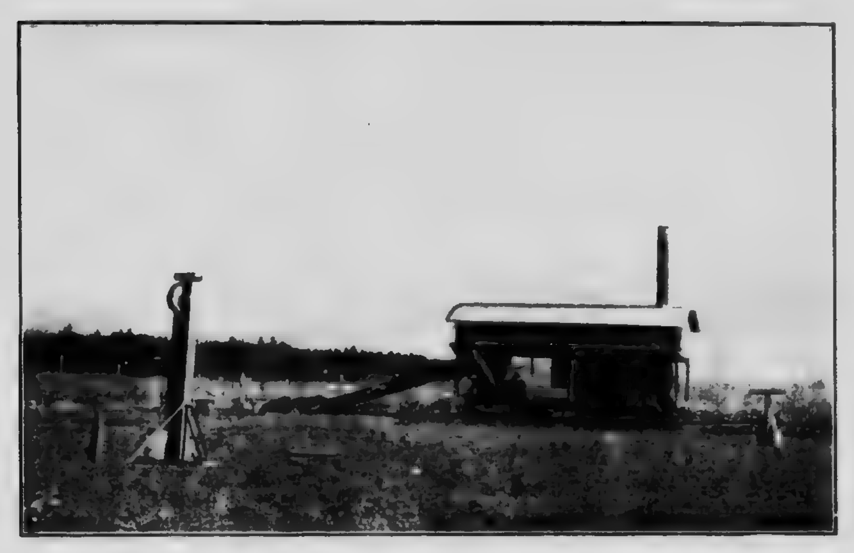
Machine à tourbe Anrep, 30 tonnes ; vue d'une extrémité, laissant voir l'élévateur, les tranchées et la voie ferrée.

Planche V.



Méthode de transport mécanique : wagon recette.

PLANCHE VI.



Méthode de transport mécanique : wagon à repérer.

PLANCHE VII.



Presse portative Jacobson.

(6) Tranchées agrandies, 5,000 pieds de long sur 2 pieds de large à la surface, et 1 pied au fond, sur 2 pieds de profondeur. 555

Le montant total des excavations pour drainage, exécuté par 10 hommes, du 16 juillet au 7 septembre. . 9,335

La tranchée principale est située à la partie est de la tourbière (voyez carte n° 76) et se dirige vers le nord de la voie carrossable au chemin de fer. Cette tranchée reçoit l'eau de la partie drainée du terrain. Le profil de la tranchée principale est visible sur la carte n° 77.

La tranchée désignée sous le nom de "tranchée parallèle" est située à une distance de 1,000 pieds de la principale, et court parallèlement avec elle. Sur le côté nord de la tourbière, et à angles droits avec les drains ci-dessus mentionnés, une autre tranchée a été pratiquée; elle reçoit l'eau de la partie drainée du terrain et la porte dans une des tranchées de la concession.

Entre la tranchée principale et la tranchée parallèle, d'autres sont creusées à des intervalles de 160 pieds. Quelques-unes d'elles sont recouvertes, d'autres découvertes.

Pendant que ces tranchées étaient faites, les constructions suivantes pour la fabrication de la tourbe étaient érigées par Daoust et Bélanger, de Alfred, Ontario, conformément à mes plans et devis.

Constructions.

(1) Un hangar à tourbe, pour l'entreposage de la tourbe sèche (Voir Fig. 3)—160 pieds de long sur 22 pieds de large. Cette bâtisse fut construite le long de la tranchée connue sous le nom de tranchée parallèle. Une voie ferrée parallèle à la tranchée circule à travers les constructions jusqu'au chemin de fer. Cette voie se raccorde par une courbe avec une voie mobile dans le champ. Et les deux voies sont destinées au transport de la tourbe sèche du champ de dissication au hangar à tourbe.

(2) Boutique pour outils et forge—22 pieds de long sur 13 de large et 7 de haut. Cette bâtisse est située à environ 100 pieds du hangar à tourbe, le long de la tranchée parallèle.

(3) Bureau—16 pieds, sur 16 pieds, sur 8 de haut.

(4) Maison mobile pour la machine à tourbe—22 pieds de long sur 8 de large et 10 de haut.

Nivellement.

Un tiers du terrain, à peu près 25 acres, a été nivelé et débarrassé des arbres, racines et souches. Ce qui reste à faire sera fait l'été prochain.

Outillage.

La machine à tourbe, avec le transporteur et la plate-forme, fut importée de Suède en 1908, et servit à la fabrication de la tourbe combustible à Victoria-

Road. (Voir Bulletin No 1.) Elle fut transportée durant l'été à Alfred, où elle fut installée avec les autres machines récemment importées de Suède et d'Allemagne, le tout formant une usine complète et moderne pour la fabrication de la tourbe séchée à l'air.

Cette machine à tourbe, avec son câble de transport, sa voie circulaire et sa presse portative Jackobson, est installée sur le côté nord de la tourbière (Voir Fig. 2) elle fonctionnera durant l'été 1910, le long de la tranchée principale (Voir Planche I). La machine de 35 chevaux-vapeur est pourvue d'un gril d'une construction spéciale et d'un réceptacle pour les cendres.

La capacité de production de la machine varie entre 25 et 30 tonnes par jour, pour une main-d'œuvre de 13 hommes et deux garçons. En se servant d'une machine d'une grande capacité, les frais de fabrication de la tourbe peuvent être certainement réduits.

La machine à tourbe et la machine motrice peuvent être placées sur la même plate-forme, qui est mobile sur les rails.

L'élévateur de l'extrémité est traîné en arrière de la machine à tourbe, et il est rivé à la charpente de la trémie.

Pour une exploitation plus grande, où plusieurs machines à tourbe fonctionnent, il est plus économique de se servir de la force motrice électrique, car alors l'emploi d'ingénieurs habiles est inutile.

La plate-forme est poussée en avant par la force de l'engin. (Pour plus ample description de la machine à tourbe, voir Rapport de E. Nyström sur la Tourbe et la Lignite.)

La voie circulaire Anrep et transportation mécanique.

Les wagonnets à bascule pour le transport de la tourbe au champ de dessication sont mis en mouvement par une chaîne sans fin, actionnée par l'engin qui actionne la machine à tourbe.

La plate-forme de la machine à tourbe et la machine motrice ont munis de deux poulies à corde, dont l'une est actionnée par une chaîne et une roue d'engrenage, jointe ou disjointe au moyen d'un accouplement à friction.

Le câble, de 0·36 pouce de diamètre, va jusqu'à la machine à tourbe sur deux poulies excentriques à corde, et sur deux poulies guides placées sur le chariot. De là (Voir Planches VI et VIII) et il se rend jusqu'à ce qu'on nomme le wagon-station, qui est pourvu d'une petite poulie guide et de trois plus grandes. Une partie du câble se rend du wagon-station à un bloc horizontal, maintenu en place par une chaîne fonctionnant sur deux poulies verticales, fixées dans un cadre, et maintenues solidement par un poids (Voir Planche VI). Ce cadre est maintenu en place au moyen d'un poteau pointu et droit. Le câble va du bloc au wagon-station sur une large poulie, et autour de

Les wagons à bascule sont munis d'un appareil à accouplement, fait en bois et mû par un levier.

On se sert d'une double voie sur le côté où la tourbe est déchargée; et lorsque toute la largeur du champ de dessication est couverte, les courbes seules ont

besoin d'être déplacées, et l'exploitation peut se continuer sans qu'il y ait beaucoup d'interruption. L'appareil extensible doit aussi être déplacé simultanément, afin de maintenir le câble raide.

Lorsque les longueurs des deux côtés de la voie dans la direction où la machine à tourbe est déplacée deviennent trop courtes, toute la voie doit être portée en avant.

Le système de transport mécanique Anrep, combiné avec la presse mobile Jakobson.

La machine à tourbe est pourvue d'une courroie transport qui transporte la tourbe de la machine aux wagons à bascule.

Un homme accouple au câble les wagons chargés, tandis que sur le champ de dessication, un autre homme les désaccouple et décharge la tourbe dans la presse mobile.

Cette presse (Voir Planche VIII) est en trois parties: (1) l'avant, qui reçoit la masse de tourbe; (2) la partie du milieu, qui nivelle cette masse en une couche d'épaisseur uniforme; (3) la partie d'arrière, qui tranche cette couche de tourbe en rangs parallèles. Lorsque la presse est amenée en avant, la couche de tourbe est tranchée au moyen de couteaux en bois, rejetée en arrière, et pressée jusqu'à un certain poids; cette masse est alors divisée en quinze rangs continus. Les rangs de tourbe formés par la presse sont tranchés en longueurs déterminées par un outil spécial. La presse n'est déplacée qu'en une seule direction, à savoir, vers la tranchée où s'exécute le travail.

Le câble employé à déplacer la presse est attaché à un anneau relié au devant de la presse par deux chaînes d'égales longueurs. De là il circule sur une poulie retenue en place par deux ancres et aussi sur deux poulies placées dans le cadre de la plate-forme et fixé à un treuil sur l'engin. Lorsque l'extrémité du câble est atteinte, la presse est chargée sur un camion à roues basses et ramenée au commencement de la ligne suivante. (Voir le Rapport de E. Nyström sur la Tourbe et la Lignite, pages 92-96.)

Cinq wagons sont construits pour le transport de la tourbe sèche, du champ de dessication au hangar.

L'usine à tourbe de Dorchester.

L'usine à briquettes, près de Dorchester, Ontario, est la propriété de MM. Milne et McWilliam. L'été dernier (1909) on y a fait des changements notables et l'on compte que les briquettes de tourbe y seront fabriquées à la prochaine saison.

L'usine à tourbe de Farnham.

Il y a plusieurs années, une usine à tourbe fut construite près de Farnham, Québec, par la Compagnie de Tourbe Combustible des Etats-Unis. En 1909, cette usine devint la propriété de la Compagnie Canadienne de Fertilisateurs,

limitée, dont le bureau est à Chicago. Cette compagnie se propose de fabriquer la tourbe combustible durant l'été 1910.

APPENDICE I.

Une vaste usine à tourbe a été construite à la tourbière Bäck, près de Ljungley, en Suède, pour la fabrication de la poudre de tourbe comme combustible[1] d'après le procédé de M. H. Ekelund. Un four à sécher construit d'après le brevet de M. Ekelund—d'une capacité de 30 tonnes de poudre de tourbe par jour, est actuellement en opération, et un autre de la même capacité, en voie de construction.

L'inventeur affirme que les dépenses de fabrication, y compris tous les frais, ne dépasseront pas $2.10 la tonne, et que la dépense pour l'érection d'une usine complète, d'une capacité annuelle de 20,000 tonnes de poudre de tourbe sera approximativement de $100,000 (ceci ne comprend pas la tourbière ni le transport de la tourbe fabriquée à la gare.)

APPENDICE II.

M. A. Anrep, d'Helsingborg, Suède, a reçu un octroi de 16,000 kronor du gouvernement suédois, pour installer sa nouvelle machine à tourbe, avec machine à excavation mécanique, une presse mobile et un appareil à arracher les souches. Cette machine est censé avoir une capacité de 80 à 100 tonnes par jour. Cette usine sera inspectée par une commission nommée par le gouvernement suédois.

APPENDICE III.

Le procédé de carbonisation humide du Dr E. Ekenberg, par Alf. Larson, de Teknisk Tidskrift, N° 12, décembre 26, 1908.

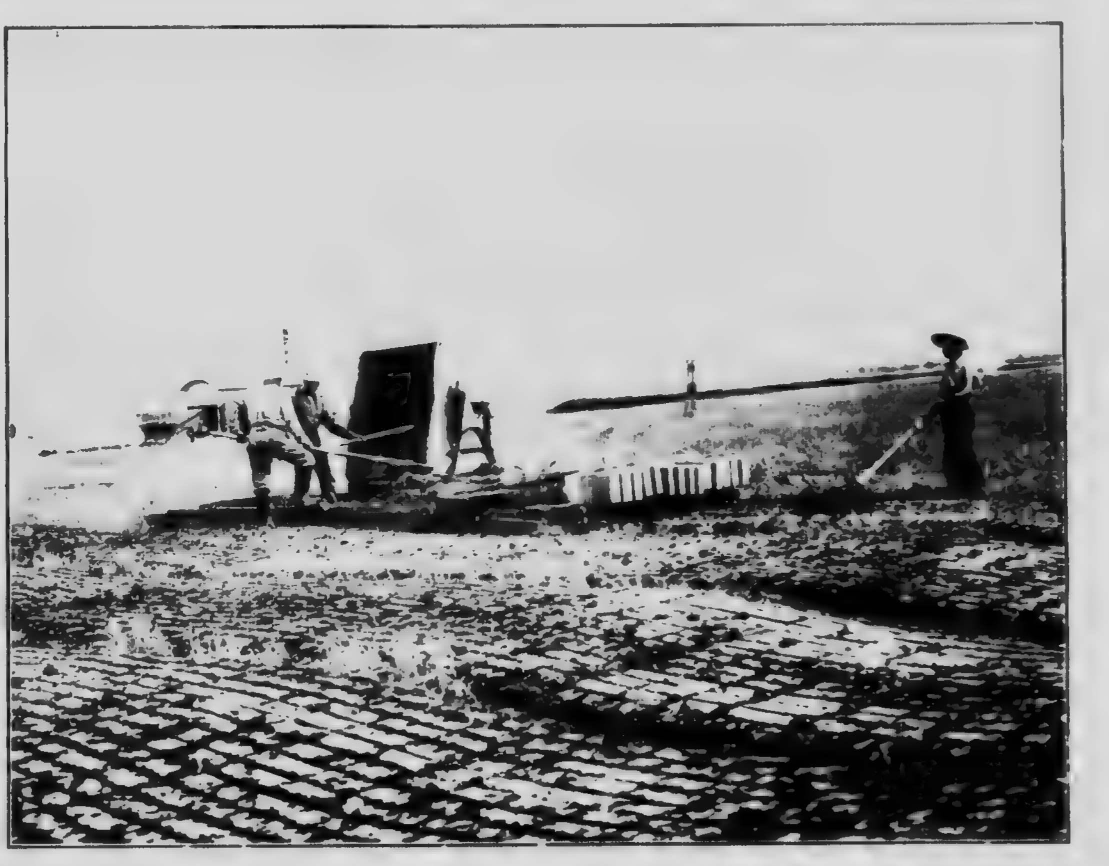
Traduit par A. Anrep, jr.

Durant ces dernières années, la tourbe et sa fabrication, est devenue le sujet de beaucoup de discussion. A cause de son importance économique, il est très désirable que les efforts tendent à inventer une méthode plus satisfaisante que la dissication à l'air pour la préparation de la tourbe pour le marché.

---

(1) Une livre de poudre de tourbe de 17 pour 100 d'humidité, évapora 5,27 livres d'eau dans la même bouilloire où une livre de charbon de Newcastle évapora 5.67 livres.

D'une livre de poudre de tourbe, on obtint 3-5 livres de vapeur au pied carré de surface calorifère, tandis qu'avec du charbon, dans les mêmes conditions, on n'obtint que 2-41 livres. (Rapport par Larson et Wallgren, Stockholm, page 338.)



Vue d'un champ de séchage, faisant voir la méthode de séchage à l'air des briquettes de tourbe.

Vu les conditions climatologiques, il est nécessaire, pour assurer une fabrication constante de tourbe, que les fabricants gardent en réserve la production d'une année.

Le sèchage à l'air ne donne pas toujours un produit uniforme, parce que durant la première partie de l'été, qui est ordinairement belle, la tourbe à l'air contient de 12 à 20 pour cent d'humidité, tandis que dans la dernière partie de l'été, elle en renferme de 25 à 40 pour cent; celle qui est manufacturée vers la fin de la saison n'est pas toujours sèche cette même année.

La tourbe séchée à l'air est plus volumineuse que le charbon pour la somme de calorie qu'elle donne. Par exemple, 3 à 5 hectolitres (10·5 à 17·5 pieds cubes) de tourbe correspondent à 1 hectolitre (3·5 pieds cubes d'anthracite en calorie.

Plusieurs essais ont été faits pour remplacer le procédé de séchage à l'air, mais les résultats, jusqu'à présent, n'ont pas été économiques. Le procédé le plus simple de sèchage artificiel qui, en même temps, donne un produit convenable, utilise la chaleur et un fort courant d'air, imitant en cela le procédé de sèchage par la nature; mais cette méthode est trop coûteuse. Par exemple, supposons qu'on puisse construire un séchoir qui utilisera 80 pour cent de la valeur calorifère du combustible qu'il emploie, et que son produit soit une tourbe absolument sèche, d'une valeur calorifère de 5,400 calories. La tourbe la mieux drainée et la mieux humifiée contient en moyenne 85 pour cent d'humidité, quelque fois un peu plus. Pour évaporer 85 kilogrammes d'eau de 100 kilogrammes de tourbe, il faudrait consumer $\frac{85 \times 640}{0{\cdot}8 \times 5{,}400} = 12{\cdot}4$ kilogrammes de tourbe sèche. Déduisant de cela les 12·4 kilogrammes requis pour l'opération il ne reste que 2·6 kilogrammes. Un tel procédé, il va sans dire, est impraticable, et ne produirait que 15 kilogrammes de tourbe sèche. Par un pareil calcul, la tourbe contenait 87·5 pour cent d'humidité, et provenant d'une tourbière bien drainée et assez bien humifiée, exigerait l'emploi de près de 13 kilogrammes pour produire 12·5 kilogrammes de tourbe sèche. Conséquemment, cette méthode est encore moins pratique que la première. Si l'on tient compte même, que durant certaines saisons de l'année, la chaleur de l'air, qui est poussé à travers le séchoir, facilite l'évaporation de l'eau, ce n'est pas encore une solution du problème.

Deux usines basées sur cette méthode ont été érigées en Allemagne, mais après un court temps, il fallut les fermer.

Grâce à l'usage du meilleur appareil à faire le vide qui existe, nous pouvons vaporiser à peu près 25 kilogrammes d'eau pour chaque kilogramme de tourbe sèche d'une valeur calorifère de 5,400 calories qu'il consume. Si un tel appareil à sécher la tourbe pouvait être construit, ce qui n'est pas inconcevable, alors, de 12·5 kilogrammes de tourbe proprement dite, contenue dans la pulpe de tourbe en question, on obtiendra $12{\cdot}5 - \frac{87{\cdot}5}{25} = 9$ kilogrammes de tourbe sèche, c'est-à-dire 72 pour cent, ce qui serait satisfaisant. Jusqu'à présent aucun appareil de cette sorte n'a été inventé, et je crains que la construction d'une semblable machine ne soit trop coûteuse, en proportion de sa capacité de production.

On a tenté d'extraire mécaniquement, au moyen de filtres, de presses et de pompes centrifuges, l'eau de la tourbe en telle proportion que la quantité modique qui restait put être chassée économiquement par la chaleur artificielle. On a trouvé que l'eau pouvait quelquefois, dans certaines tourbes, être réduite à 65 pour cent, et peut-être moins, mais dans la plupart des cas, elle ne pouvait l'être plus qu'à 70 pour cent, et cette opération était toujours très difficile.

L'outillage nécessaire à ce travail serait trop dispendieux comparé à sa capacité de production. Même pour une presse efficace, produisant une tourbe contenant 70 pour cent d'humidité, la consommation de combustible pour le séchage artificiel serait trop forte. Par exemple, 100 kilogrammes de tourbe, à 70 pour cent d'humidité, exigerait, comme dans les calculs précédents, $\frac{70 \times 640}{0 \cdot 8 \times 5,400} = 11$ kilogrammes de tourbe sèche pour chauffer le séchoir. Il n'est pas tenu compte dans ce calcul de ce qu'il faut allouer pour les dépenses d'opération, pour la dépréciation et le combustible nécessaire au développement de la force mécanique.

Des 30 kilogrammes de tourbe contenus dans la pulpe de tourbe, au moins la moitié sera consommée dans l'opération. La méthode centrifuge, pour la tourbe ordinaire, est moins efficace que la compression.

Si une tourbe contenant 70 pour cent d'humidité pouvait être desséchée dans un appareil à faire le vide, nous aurions une production nette de $30 - \frac{87 \cdot 5}{25} = 26 \cdot 5$ kilogrammes, ou 88 pour cent du combustible contenu dans la tourbe. Ce qui serait un résultat satisfaisant. Mais d'un autre côté, il est très difficile d'amener la proportion de l'eau à 70 pour cent, et, comme nous l'avons dit plus haut, il n'a pas encore été inventé d'appareil pour atteindre ce but.

La difficulté qui existe à extraire l'eau de la tourbe résulte de la consistance gélatineuse de celle-ci. Elle ressemble en cela à la silice et à l'alun gélatineux. Lorsque l'on traite la tourbe au moyen de la presse à filtre, une couche mince de tourbe gélatineuse se forme à la surface du canevas, empêchant l'eau de passer à travers. On dit ordinairement que la difficulté d'extraire l'eau de la tourbe résulte de la propriété de ses cellules, et l'on croit qu'il faut broyer ces cellules pour l'en exprimer. La vérité, cependant, est que la tourbe n'est pas faite de cellules qui ont été détruites par l'humification mais d'une substance gélatiniforme.

Divers traitements ont été employés pour presser plus facilement la tourbe. L'un d'eux est connu sous le nom de la méthode osmotique. L'expérience démontre que si la tourbe est soumise à la pression mécanique et qu'on fasse passer simultanément un courant électrique parallèle à la direction de la pression, l'eau a une tendance à se diriger vers le cathode. Deux vastes usines, basées sur cette méthode, existent dans l'est de la Prusse, une à Schewenzelmoor, près de Prökuls, et l'autre à Tilsit, toutes deux appartenant à la "Ostpreussische Pentanwerke". Ces méthodes sont décrites par moi dans le journal de la Société Tourbière de Suède (*Svenska Mosskulturforeningens Tidskrift*), 1903, N° 2, page 157, et 1905, N° 1, page 44. Avec plus ou moins de pression et de courant

électrique, l'eau de la tourbe est réduite à 80 et 65 pour cent dans ces deux usines.

Dans le premier cas, la tourbe, après avoir été comprimée en briquettes, est séchée dans les fours à sécher Moller et Pfeiffer, jusqu'à 70 pour cent d'humidité, et après cette opération, exposée à l'air. La fabrication de cette tourbe combustible par cette méthode dépend quand même du sèchage à l'air.

Dans le second cas, la tourbe comprimée est séchée dans un four qui est exposé à l'air.

Les deux méthodes sont coûteuses. A la vérité, la tourbe est produite avec une densité spécifique d'à peu près 30 pour cent plus grande que par la machine ordinaire, mais elle possède la même valeur calorifère par kilogramme que la tourbe desséchée à l'air. On ne gagne à peu près rien par ces deux méthodes coûteuses.

Si la tourbe sous pression est portée à une température de 150 degrés centigrade, et même plus haut, alors elle subit une double transformation:

(1) La tourbe perd sa propriété gélatineuse et devient amorphe; la même différence physique existe dans la tourbe avant comme après avoir été soumise à la chaleur sous pression, comme pour la silice et l'alun gélatienux et amorphe. Après une pareille opération, l'eau de la tourbe peut en être plus facilement et plus abondamment exprimée.

(2) Une carbonisation que j'appelle "Carbonisation humide" se produit durant ce procédé, dont la réussite dépend, comme dans la carbonisation sèche (distillation sèche) du degré de température.

Durant ce procédé, l'oxygène et l'hydrogène sont séparés de la tourbe sous forme d'eau, et comme résultat, le carbon contenu dans le coke est augmenté pendant que décroit en même temps la proportion de tourbe. Pendant que s'opère cette réaction, il ne se forme pas de gaz, comme pour la carbonisation sèche, où des quantités de gaz (contenant du carbon sous quelque forme) se développent, diminuant d'autant la production de coke. Le produit obtenu peut être facilement pressé en briquettes, sans l'addition de matière liante. Ces briquettes n'absorbent pas l'humidité et ressemblent beaucoup par l'apparence et le poids au charbon, si la carbonisation et la transformation en briquettes ont été pratiquées à une température suffisamment élevée.

La tourbe obtenue par la carbonisation humide à une température de 200° centigrades, et mise en briquettes à la même température, donne un produit dont l'apparence, la valeur calorifère, le poids, la structure et les autres propriétés sont semblables à un charbon riche en gaz. Il reste donc à voir si le charbon et la lignite ne sont pas formés de la même manière. Il est probable que les plantes aquatiques dont sont formés le charbon et la lignite ont été soumises à une haute pression naturelle en même temps qu'à une température de plusieurs cents degrés.

La carbonisation humide peut s'effectuer non seulement avec la tourbe décomposée, mais aussi avec d'autres matières ,comme la tourbe et la litière, le bois,

la paille, etc., ou avec des éléments celluloïdes. Ce procédé devrait être mieux étudié que je n'ai eu le temps de le faire.

La carbonisation peut s'opérer sans développement de gaz comme on peut le constater par l'analyse suivante (tableau I) faite au laboratoire de l'Académie Technique (Tekniska Högskolans).

Les analyses et les valeurs calorifères furent déterminées toutes deux avant et après la carbonisation humide à 170° centigrades, à une pression de huit atmosphères.

TABLEAU I.

Composition de la tourbe.	Tourbe brute. A.	Tourbe carbonisée au procédé humide. A.	Tourbe brute. B.	Tourbe carbonisée au procédé humide. B.
Carbon	56·00	60·20	55·50	58·50
Hydrogène	5·90	6·00	5·70	5·90
Nitrogène	1·33	1·38	1·19	1·20
Soufre	0·59	0·40	0·31	0·43
Oxygène	32·68	28·32	34·10	30·27
Cendres	3·50	3·70	3·20	3·70
Valeurs calorifères d'un échantillon sec: colories par kilogrammes	5640	6240	5610	5990

L'analyse démontre qu'une meilleure carbonisation a eu lieu en A qu'en B, parce que la première était mieux humifiée que la dernière.

L'expérience démontre clairement qu'à la même température et à la même pression, la carbonisation se fait mieux et l'expression de l'eau est plus facile et plus complète si la tourbe est mieux humifiée. Le rendement de la tourbe qui résulte de la carbonisation est d'à peu près 80 pour cent.

Le tableau 2 donne les valeurs calorifiques et le rendement des différentes tourbes après le traitement à différentes températures et différentes pressions:

TABLEAU II.

Tourbe.	Pression en atmosphères	Température, degrés centigrades.	Cendres après la carbonisation humide.	Calories par kilogrammes après carbonisation humide.	Rendement.
Tourbe humidifiée de Majenjänka	8	170	3·92	6230	76·5
" " Stapjö	8	170	3·10	5880	72·0
" " "	25	225	4·72	6480	70·5
" " "	50	320	4·41	6800	68·3
" " "	75	375	6·03	6870	54·9
Musses sphagnum	8	170	4·30	4710	68·5

Ce tableau démontre qu'à une température et à une pression correspondantes, plus d'eau sort de la tourbe, et plus sa valeur combustible augmente. Jusqu'à un certain point, ce qui s'opère ressemble à ce qui a lieu dans la distillation sèche. Il ne se forme pratiquement pas de gaz pendant la carbonisation humide, même à une pression de 75 atmosphères.

Ces expériences ont démontré que de la même tourbe, traitée à des températures ascendantes et à des pressions correspondantes, un plus faible rendement a lieu à mesure que la température augmente, mais avec une valeur calorifère plus élevée et plus de cendres.

Le tableau suivant fait voir le percentage de l'eau extraite de la matière brute pour divers degrés de dessication, supposant, pour simplifier, que la tourbe brute contienne 90 pour cent d'humidité, ce qui arrive souvent dans lestourbières bien drainées.

TABLEAU III.

Tourbe.	Humidite.	Montant d'humidité extraite de la tourbe.
10	90	0
15	85	37
20	80	56
25	75	67
30	70	74
35	65	79
40	60	83
45	55	87
50	50	89
60	40	93
70	30	96
75	25	97
80	20	98

Dans une presse à vis de laboratoire, la tourbe bien humifiée, carbonisée au procédé humide à 180°, a été comprimée de telle sorte que le morceau pressé ne contenait que 30 pour cent d'humidité.

Si la tourbe brute contient 87·5 pour cent d'humidité, et que le rendement obtenu est de 80 pour cent, ce qui est généralement la règle en pareil cas, alors la tourbe carbonisée au procédé humide contient 10 pour cent de matières sèches.

Lorsqu'un morceau comprimé contient 30 pour cent d'humidité, c'est-à-dire 10 kilogrammes de matières sèches et 4·3 kilogrammes d'eau, alors 85·7 kilogrammes d'eau ont été exprimés ou 98 pour cent, mais, si après avoir pressé la tourbe carbonisée au procédé humide, le morceau comprimé contient 50 pour cent d'humidité alors 80 kilogrammes d'eau ont été exprimés, ou à peu près 92 pour cent de l'eau première.

Plusieurs expériences ont été faites en comprimant la tourbe carbonisée au procédé humide, afin de trouver la relation entre la pression et le résidu d'humidité dans le morceau comprimé.

Ces expériences ont fait voir des résultats différents pour les différents échantillons de tourbe. A cause de cette variation dans la qualité de la tourbe, on ne peut tracer un tableau général, si ce n'est pour chaque variété de tourbe.

Dans l'intervalle, on a obtenu un résultat qui établit qu'une pression excédant 150 kilogrammes par Cm^2, ne rapporte que peu de profit si l'on tient compte

des difficultés de fabrication sous pareille pression. Avec une tourbe assez bien humifiée, la carbonisation humide à 155°, et soumise à une pression d'à peu près 150 kilogrammes par Cm², le morceau pressé contenait en bas de 50 pour cent d'eau. D'un autre côté, au moyen d'une température plus élevée durant la carbonisation humide, un produit plus aisément comprimé peut être obtenu, comme les expériences suivantes le démontrent.

La tourbe employée à cet effet était de la même qualité que A dans le tableau I. La carbonisation se fit à une température de 185° centigrade.

TABLEAU IV.

Pression en kg. par Cm².	Pression en livres par in². (approximatives).	Proportion d'eau dans le morceau comprimé.
19	256	71
19	270	70
25	355	63
40	568	57
60	853	53
86	1223	46

Dans les expériences subséquentes, avec une tourbe plus humifiée, carbonisée à l'humidité, à une température de 185 et à une pression de 10 kilogrammes par Cm², on obtint un produit ne contenant que 62 pour cent d'eau, tandis qu'à une pression de 50 kilogrammes par Cm². la proportion d'eau fut réduite à 43 pour cent.

Lorsque le point critique de la température est atteint, la carbonisation humide a lieu immédiatement. Durant ces différentes expériences, la tourbe fut soumise à la température la plus élevée pendant pas plus de 10 minutes, souvent moins, et dans des expériences sur une grande échelle, la température la plus haute ne fut pas maintenue plus de 8 minutes.

Dans une presse à filtre, où il est difficile d'établir une pression de plus de 10 atmosphères, la proportion minima de l'eau de la tourbe pressée était de 62 pour cent. Dans des opérations continues, faites sur une grande échelle, au moyen de la presse à filtre, le percentage aurait été d'à peu près 70, c'est-à-dire, que de la proportion primitive d'eau dans la tourbe—qui pouvait être de 87·5 pour cent—65 pour cent pouvait être exprimé et après la pression nous n'avions à nous occuper que de 42 pour cent du poids primitif de la matière.

Il est possible, comme ces expériences tendent à le démontrer, que sur une grande échelle, avec un autre appareil qu'une presse à filtre, la proportion d'humidité dans la tourbe pressée, peut être réduite à 50 pour cent. Le Dr M. Ekenberg et M. N. Alexandersson affirment que ce problème est résolu.

Comme nous l'avons déjà dit, la tourbe carbonisée à l'humidité peut être aisément comprimée en de très bonnes briquettes. Il n'est pas nécessaire d'ajouter de matière liante, car il en existe dans la tourbe. En employant un dissolvant quelconque, comme la benzine ou le tétrachlorure de carbon, de 3 à 4 pour

cent de la substance cireuse ont été extraits de la tourbe brute. A l'analyse, cette substance paraissait contenir à peu près 30 pour cent de résine et 70 pour cent de paraffine. Ceci constitue la matière liante pour les briquettes. L'eau extraite de la tourbe carbonisée à l'humidité contenait à peu près 1 pour cent de cette substance.

Comme on ne se rend pas encore généralement compte de l'importance de la tourbe comme combustible, on ne s'y est intéressé que très peu au point de vue scientifique, si ce n'est que par ses côtés qui touchent à la botanique et à la géologie. Les savants n'ont évidemment pas trouvé qu'il valait la peine d'étudier ces immenses ressources naturelles. Elle devrait cependant être examinées scientifiquement, dans ses aspects chimiques et physiques. Si cette étude avait été faite, plusieurs fautes auraient été évitées et beaucoup d'argent épargné. J'ai la certitude que le problème de la tourbe serait aujourd'hui résolu, mais nulle part au monde ces études ont été faites. Les savants n'auraient-ils pas des motifs suffisants de se consacrer à ce travail ainsi qu'à celui de la carbonisation sèche de la tourbe?

Si ce travail était fait, beaucoup de préjugés et de malentendus contre la tourbe comme combustible (carbonisée ou non) disparaîtraient.

Jusqu'ici, la question de la tourbe a été la plupart du temps traitée un peu à la légère; elle a rarement occupée l'attention sérieuse des savants, excepté pour les analyses élémentaires ou la détermination des calories.

Après beaucoup d'essais il a été démontré qu'il était possible d'extraire l'eau de la tourbe carbonisée à l'humidité. Des efforts ont été faits pour utiliser cette connaissance pour la fabrication de la tourbe sur une large échelle. De forts montants d'argent et beaucoup de travail ont été dépensés à l'étude de ce procédé.

Le caractère de la tourbe telle qu'elle se présente dans les tourbières drainées varie beaucoup. Différentes parties de la tourbière offrent différentes variétés de tourbe, et généralement une section verticale de la tourbière présente différentes couches dont l'humification est différente et dont les proportions des valeurs calorifères et des autres ne sont pas égales. Ces couches sont aussi plus ou moins entremêlées de fibres, de racines, de souches et de troncs d'arbres.

Les tourbières complètement dépourvues de racines et de souches sont très rares. Dans la plupart des cas, la tourbe n'est pas d'un caractère homogène, et pour obtenir un produit uniforme la structure de la matière brute doit être rendue uniforme ou homogène dans son entier, c'est-à-dire que les différentes couches de tourbe doivent être mélangées, et les restes de bois et de petites racines, qui ne peuvent être séparées durant l'opération, doivent être divisées en parties très fines et mêlées à la masse d'une manière à former un tout homogène.

Dans la fabrication ordinaire, la tourbe est extraite de la tourbière de manière à enlever toutes les couches en même temps, pour les soumettre à la machine à tourbe.

Un tel traitement n'est pas suffisant avec le procédé de carbonisation humide et afin d'obtenir une masse plus homogène, un outillage spécial fut construit et mis en place à la tourbière de Stafsjo, où on l'essaya sur une grande échelle.

C'est une machine Anrep, avec une ouverture plus longue et plus large et pourvue d'une plaque d'acier à son extrémité. Sur cette plaque se trouvent plusieurs perforations de 8 à 19 millimètres de diamètre. En avant d'elle deux couteaux rotatoires fonctionnent pour empêcher l'oblitération des perforations et couper en même temps les matières fibreuses qui n'ont pas été antérieurement réduites en pulpe.

Cette machine produit facilement 350 mètres cubes (457·5 verges cubes) de tourbe homogène toutes les huit heures. La force motrice nécessaire est fournie par un moteur électrique de 60 chevaux-vapeur.

La tourbe est transportée à l'usine au moyen de wagons à bascule et entassée dans un élévateur qui la porte à un vaste réservoir, d'une capacité suffisante pour alimenter l'usine pendant six jours, afin d'être à l'abri des réparations et d'une pluie de quelques jours.

Pour travailler économiquement sur une grande échelle, il faut encore résoudre le problème de la transportation continue de la tourbe à l'appareil et de l'appareil où elle est chauffée sous pression. Pour la livraison continue de la tourbe à l'appareil de carbonisation humide, une pompe spéciale est en usage. Cette pompe aspire la tourbe sous haute pression. Elle est construite par H. Eberhardt, de Wolfenbuttel, en Allemagne, et fut installée à Stafsjo. Elle y démontra son utilité. A une pression de 30 atmosphères, on obtint une production de 350 mètres cubes (457·6 verges cubes) par 24 heures. Après quelques altérations de peu d'importance, cette pompe fonctionna bien, même avec la tourbe contenant de 12 à 15 pour cent de pulpe de tourbe; l'on trouva même que les soupapes fonctionnaient mieux avec une tourbe épaisse qu'avec une tourbe de consistance légère. La tourbe est amenée à la pompe du réservoir par un élévateur d'une construction spéciale.

L'appareil à carbonisation humide est fait comme un four, avec plusieurs tuyaux, et ressemble à une bouilloire tubulaire. Il est pourvu de doubles tuyaux; celui de l'intérieur, en forme de spirale à vis, tourne autour du tuyau externe. Ce mouvement rotatoire pousse la tourbe en avant dans le tuyau en même temps que la pompe la fournit.

Le dessin 6 illustre le principe de cet appareil.

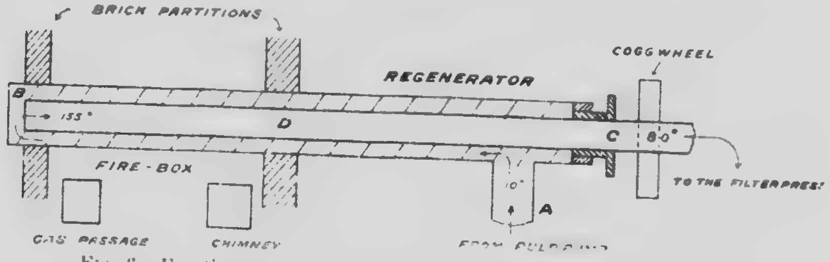


Fig. 6.—Fonctionnement théorique d'un four par le procédé humide de carbon.

La tourbe est poussée avec force dans le tuyau A, et, au moyen de l'engrenage à vis dans le tuyau D, et de la pression de la pompe, elle est transportée

vers B, où elle tourne et passe à travers le tuyau intérieur D vers l'issue C, qui est gouvernée par un régulateur dont l'objet est de maintenir une pression toujours égale.

La tourbe est poussée avec force dans les tuyaux extérieurs, au nombre de 52, puis elle s'avance vers le foyer qu'elle traverse pour entrer dans une chambre commune reliée à tous les tuyaux, et de là, à travers les tuyaux inférieurs, à la sortie commune. La tourbe en faisant ce cycle, se réchauffe graduellement, premièrement, par la chaleur de la masse qui se dirige vers la sortie, et plus tard par le feu du foyer, où elle atteint sa plus haute température, puis, en traversant le tuyau intérieur, elle transmet beaucoup de sa propre chaleur à la tourbe qui entre. Supposons que la tourbe, durant son passage, atteint une température maxima de 185° centigrade; en passant à travers les tuyaux intérieurs D vers la sortie C, elle se refroidit par le contact de celle qui entre dans l'appareil à une température de moins de 100° centigrade.

Une température de 185° centigrade correspond à une pression d'à peu près 11 atmosphères, mais pour empêcher la génération de la vapeur, une pression de 15 atmosphères est maintenue par la pompe. Lorsqu'il ne se forme pas de vapeur, la masse qui est poussée avec force dans l'appareil possède la même capacité calorique que celle qui en sort, et devrait, théoriquement parlant, absorber toute la chaleur contenue dans la masse qui se retire. Les masses qui entrent et sortent possèderaient la même température s'il était pratique de faire les tuyaux suffisamment longs. Les tuyaux en usage à l'usine de Stafsjo sont de 11 mètres, et l'on y maintient une température maxima de 155° centigrade.

La masse de tourbe qui entre est à 10° centigrade. Après avoir traversé un four de 11 mètres et subi une température de 155° centigrades, elle en sort à une température de 70° à 80° centigrade.

Pour une bonne carbonisation humide, la température du four doit être de 180° à 185° centigrade. Pour garder à la tourbe qui sort une température de 50°, le four doit être long de 15 mètres.

Les expériences à Stafsjo ont démontré que la température de la tourbe qui sort tombe de 12° à 15° par mètre, en passant du régénérateur au four. A cette usine, on a découvert que 50 à 70 calories par kilogrammes de tourbe se perdaient par le contact de la chaleur de la masse qui sort de l'appareil. Comme cette tourbe contient 600 calories par kilogramme la perte de tourbe est d'à peu près 10 pour cent.

La feuille de vérification de la chaleur du four à carbonisation humide avec 52 tuyaux, à Stafsjo, est comme suit:

Perte par rayonnement, etc.	7	pour cent.
Gaz perdu	23	"
Force du combustible utilisé	70	"

Dans un four plus long, on utilise plus complètement la valeur calorifère du combustible. On ne sait pas encore si l'on peut se dispenser de l'engrenage à vis sans fin du tuyau intérieur et laisser la pompe seule pousser la masse de

tourbe à travers les tuyaux. On constate que cela ne s'accomplit qu'à une température de 150° centigrade, température à laquelle commence la carbonisation humide. Aussitôt que cette transformation s'opère, la masse est facilement pressée. La friction dans le tuyau retarde la marche de la tourbe; l'eau se sépare au milieu du tuyau, laissant une couche dure de tourbe sur ses parois, dont l'effet est de causer une oblitération qui empêche tout écoulement de la tourbe. On a essayé d'obvier à cet inconvénient au moyen d'un engrenage à vis d'une inclinaison d'à peu près 2·5 mètres, mais le résultat resta le même, bien que la masse demeurât en mouvement au moyen de l'engrenage à vis. L'expérience a démontré que l'inclinaison de la vis ne devrait pas excéder 150 à 200 millimètres. Même avec une telle inclinaison, le résultat ne fut pas satisfaisant, et il arrivait quelquefois que la masse de tourbe était arrêtée au tournant du coin B et à la sortie C. Pour empêcher cet inconvénient, on prit des dispositions spéciales qui donnèrent satisfaction. On expérimenta pendant 6 mois au prix de 10.000 kronor,[1] avec ces dispositions spéciales. D'autres renseignements furent obtenus au cours de ces expériences, mais celles-ci sont trop compliquées pour qu'on en donne tous les détails. Elles se rapportent au diamètre des tuyaux, aux dispositions mécaniques de la rotation des tuyaux intérieurs et de la disposition de l'appareil.

En pressant la masse de tourbe carbonisée à l'humidité dans une presse à filtre, sur une petite échelle, la proportion d'eau dans le morceau est de 62 pour cent. Dans les opérations continues, sur une grande échelle, au moyen d'une presse à filtre, je ne compte pas sur plus bas que 70 pour cent d'humidité. Ceci est trop élevé pour permettre à la tourbe de sécher comme la lignite dans les usines qui fabriquent des briquettes de lignite, bien qu'on puisse employer plus de combustible pour la carbonisation humide de la tourbe que pour la liginite, car poids pour poids, de matière sèche, la proportion des valeurs combustibles respectives est de 62·58. Le montant le plus élevé d'humidité dans la lignite est de 62 pour cent et elle ne sèche qu'à 15 pour cent d'humidité. Dans plusieurs districts, la lignite contient 45 ou 50 pour cent d'humidité.

Il faut trouver les moyens d'abaisser la proportion d'eau de la tourbe carbonisée à l'humidité à 50 pour cent par pression. Des expériences ont été faites sur une grande échelle et beaucoup d'argent dépensé pour résoudre le problème, mais sans résultats satisfaisants. Il est pourtant facile d'arriver à une solution si l'on y met le temps et l'argent.

Lorsqu'on essaie un nouveau procédé, les expériences partent d'abord du laboratoire et vont aussi loin que possible. Puis l'on travaille dans une usine de proportions modestes, pour obtenir les renseignements nécessaires à l'installation d'une usine sur une grande échelle. Puis on complète les expériences finales dans une usine de grandeur moyenne, capable d'une opération continue et fabriquant la tourbe par tonne plutôt que par kilogramme. Ces expériences sont d'abord indéfinies, afin de tâter son chemin et exigent tant d'argent et de temps que quelques centaines de mille kronors sont bientôt dépensés. C'est le travail de préparation qui coûte cher et demande beaucoup de soins.

[1] Un kronar=100 öre=27 cents.

De la solution juste des détails dépend le succès de la fabrication. On croit généralement, mais à tort, que les grandes entreprises peuvent réussir sans beaucoup de capital.

Non seulement les expériences ont été faites en petit, mais aussi sur une grande échelle et plusieurs wagons chargés de tourbe carbonisée à l'humidité ont été expédiés de la Suède aux usines à briquettes d'Allemagne pour être mises en briquettes. Des échantillons de ces briquettes peuvent être vues en Suède. A l'examen, elles paraissent être de bonne qualité et n'absorbent pas l'humidité. Ces briquettes ont été essayées dans plusieurs poêles et foyers, ainsi que dans des locomotives, en Angleterre, où l'on exige une qualité excellente de combustible. M. Allen, qui surveilla ces expériences, affirme qu'un essai fut fait le 18 mars 1907, sur la voie ferrée Ashford & Rye Harbour. Cet essai dura plus de deux heures, y compris deux arrêts, etc. A peu près 200 kilogrammes (440 livres) de briquettes furent employées pour faire monter la vapeur à 150 livres de pression au pouce carré. Ceci correspond à peu près à la quantité de charbon requis pour arriver au même résultat.

Le convoi marcha à pleine vitesse pendant environ une heure. Durant ce temps, 1 kilogramme de briquettes produisit 6·2 kilogrammes de vapeur, ce qui est seulement un demi kilogramme de moins qu'avec le charbon anglais ordinaire.

D'après une expérience faite par le gouvernement de Suède sur une locomotive, durant l'année 1902, un kilogramme de charbon anglais dévelpopa 6·66 kilogrammes de vapeur. La proportion de cendre dans la tourbe était de 4·5 pour cent. Les briquettes brûlèrent en une flamme longue et continue. Elles ne produisirent ni fumée ni fraisil dans la cheminée. Les cendres étaient très fines et très légères. La quantité de mâchefer fut très petite. Le coût de la tourbe, extraction et transportation comprises, la main-d'œuvre et le combustible employés pour la carbonisation humide, se monta, à Stafsjo, en l'été 1905 à 2·77 kronor par tonne pour la tourbe à carbonisation humide. Le coût de la mise en briquettes à une usine allemande, avec trois presse, fut de 1·44 kronor par tonne, formant un total de 4·21 kronor. Ceci est basé sur le fait que la proportion d'eau dans la tourbe à carbonisation humide peut être économiquement réduite par la pression, à près de 50 pour cent d'humidité.

Supposons que la réduction de l'humidité de 70 à 50 pour cent ne puisse être faite mécaniquement, mais doit être obtenue au moyen d'un séchage additionel par la chaleur. Pour chaque 100 kilogrammes de tourbe, 133⅓ kilogrammes d'eau devraient être évaporés. D'après le même calcul que sur la page 20, nous trouvons que $\frac{133\frac{1}{3} \times 640}{0{\cdot}8 \times 6{,}200} = 17{\cdot}2$ kilogrammes de combustible, d'une valeur calorifère de 6,200 calories, seraient consumés durant l'opération, laissant 82·8 kilogrammes de tourbe. Lorsque le prix de la tourbe carbonisée à l'humidité est 2·77 kronor par 1,000 kilogrammes, le prix du combustible pour sécher la tourbe de 70 à 50 pour cent serait de 57 öre[1] net par tonne. Ceci ramène le coût,

(1) Un kronar = 100 oze = 27 cents. Note. D'après l'avis de M. Larson, ce procédé est encore dans sa période d'expérimentation. Comme la tourbe carbonisée à l'humidité n'a pas encore été pressée sur une grande échelle en bas de 70 pour 100 d'humidité, on

sans tenir compte de l'intérêt sur le capital, de la dépréciation et de l'entretien, à 4·7 kronor. Le coût total par tonne métrique de briquettes, d'une valeur calorifère de 6,200 calories, serait d'à peu près 9 kronor, ce qui permettrait de faire concurrence au charbon.

APPENDICE IV.

LE PROCEDE EKELUND POUR LA FABRICATION DE LA POUDRE DE TOURBE.

Traduit par Harold A. Leverin, Ch.E.

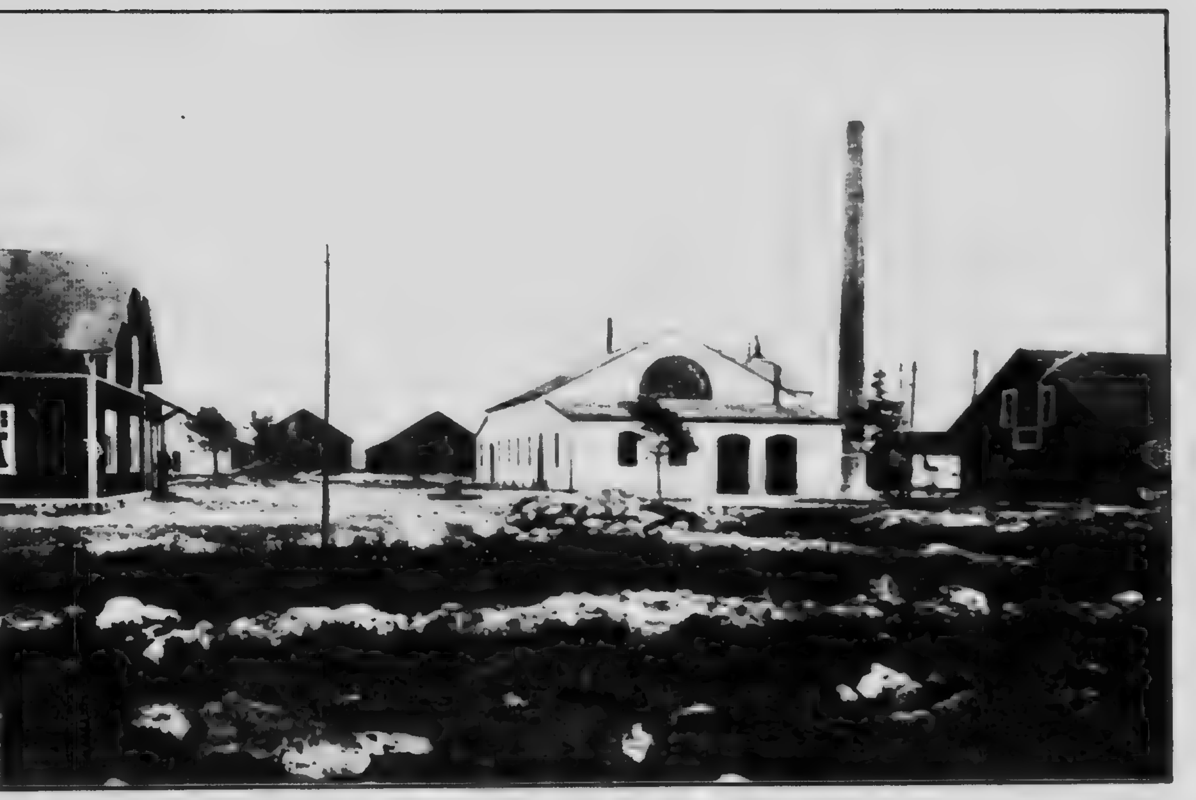
Parmi le plus grand nombre de ceux qui donnent leur opinion sur la solution du problème de la tourbe, il existe une ignorance invincible sur la nature des difficultés qu'il présente, et sur les moyens de les surmonter. Par exemple, nous entendons souvent parler de procédés qu'on dit excellents mais qui ne vont pas au cœur du problème. On critiquera encore ceux qui ont réellement solutionné le problème, mais on les déclarera incompétents parce qu'ils ont négligé quelques détails et n'ont pas eu le tour de plaire aux critiques.

Le point important est de produire un combustible qui, au point de vue technique et économique, peut rivaliser avec le charbon mou, et c'est le but que l'on cherche à atteindre avec la tourbe, matière première qui contient 90 pour cent d'eau.

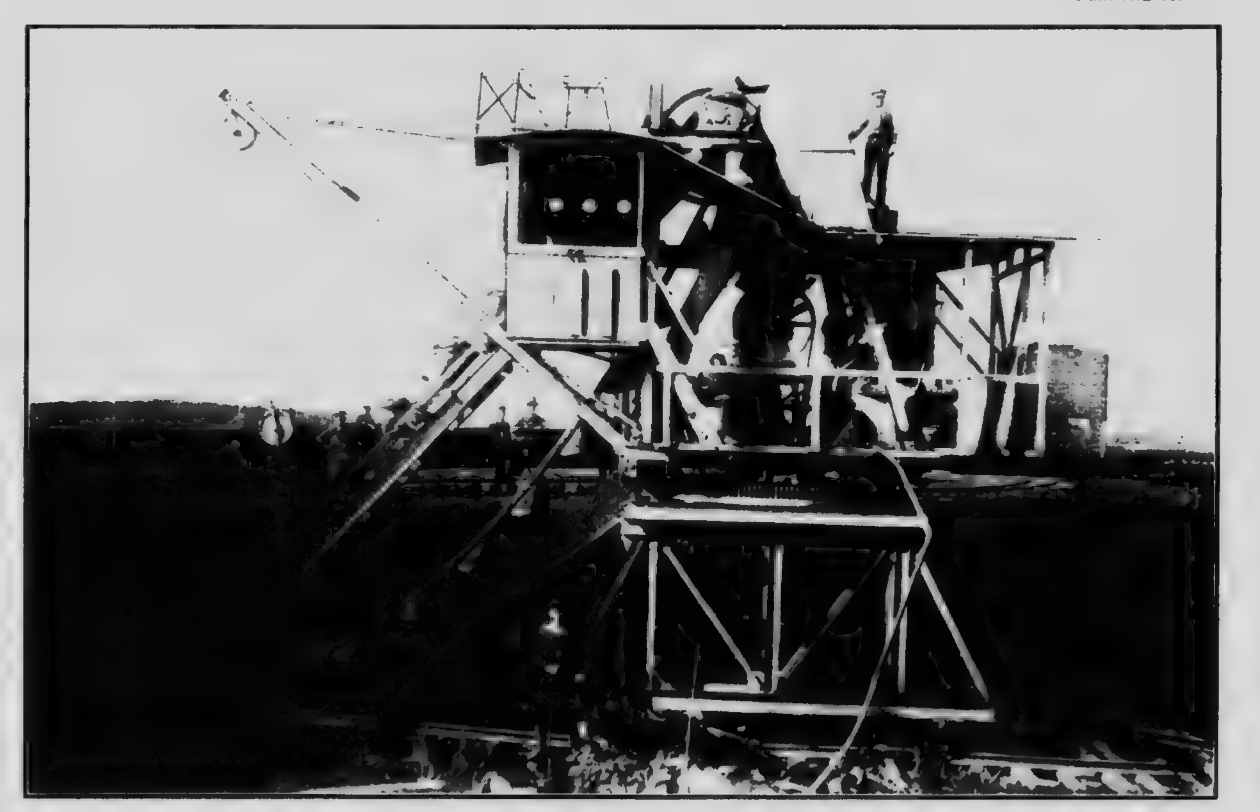
Il faut d'abord faire disparaître ce large volume d'eau, mais alors on obtient un combustible si volumineux et d'une valeur calorifère tellement basse que le consommateur préfère le charbon mou, même si la tourbe coûte meilleur marché. Il faut se rappeler qu'une tonne de charbon mou vaut, comme combustible, près de deux tonnes de tourbe contenant 25 à 30 pour cent d'eau, et que le volume du charbon est d'environ un cinquième de celui de la tourbe. Un autre facteur encore plus difficile est que l'on ne sait jamais s'il est possible d'obtenir une grande quantité de tourbe séchée à l'air, qui ne contient que 25 à 30 pour cent d'eau. Certaines années, il y a encore le risque d'une récolte médiocre de tourbe ou qui a été en partie détruite. Dans notre pays, l'on ne peut compter que sur trois mois, pendant lesquels on peut travailler à la tourbière, si l'on emploie la dessication à l'air. La gelée demeure six mois dans le sol, ce qui a pour effet de rendre le creusage impossible. Il est clair donc que pour une production sur une grande échelle, il est aussi inutile de compter sur le sèchage à l'air seulement, que sur une méthode qui exclut entièrement le séchage à l'air. Supposons

---

ne peut prétendre que le procédé, jusqu'à présent, est économique; mais si ces difficultés peuvent être surmontées (comme le Dr Ewenberg l'affirme) le procédé deviendra d'une grande importance commerciale).



Fabrique de poudre de tourbe de Beck



Puissante machine à creuser Ekelund placée au fond d'une tourbière à Bäck.



Vue en face de la machine à creuser.

qu'il faille manufacturer 20,000 tonnes de tourbe brute par année sans le séchage à l'air. Durant les six mois d'hiver, la matière première ne peut être extraite; il faut donc que cette opération se fasse à l'avance, c'est-à-dire que dans six mois 200,000 tonnes de tourbe brute soient extraites du sol. Ceci est possible, mais 100,000 tonnes de cette tourbe doivent être emmagasinées avec soin pour éviter la gelée qui la rendrait impropre à la fabrication. Ce qui est tout à fait impossible, surtout dans notre climat. Au surplus, il n'existe pas à l'heure actuelle de méthode connue pour remplacer la dessication à l'air et l'opération nécessaire pour se débarrasser de l'eau, présente des difficultés techniques qui ne seront peut-être jamais surmontées. Il n'y a pas d'obstacle mécanique à l'extraction de la tourbe pendant trois mois, non plus qu'au raffinage de la matière première par le séchage à l'air, mais il n'est pas sûr qu'on puisse faire sécher la tourbe à plus de 40 à 50 pour cent d'humidité. Le manque d'uniformité des tourbières et des souches offre de nouvelles difficultés. Non seulement on doit tenir compte du fait que les couches de tourbe sont plus décomposées au fond qu'à la surface, mais aussi que différentes espèces de tourbes existent dans les différentes parties de la même tourbière. Ceux qui tentent de résoudre la question de la tourbe dans le laboratoire seront fâcheusement désappointés lorsqu'ils mettront leur expérience théorique en pratique dans les tourbières et manipuleront la matière qu'ils trouveront bien différente de celle qui était l'objet de leur expérimentation. Les souches, la mousse blanche, les racines et les herbes deviendront alors des facteurs qui tromperont leurs calculs. Ce sont cependant des difficultés d'une importance secondaire.

Il y a certaines conditions négatives qui sont devenues presque axiomatiques, dont quelques-unes sont énumérées ci-dessous:

(1) N'importe quelle quantité de tourbe peut être séchée à l'air, jusqu'à 40 à 50 pour cent d'humidi[illegible] [illegible]ndépendamment des conditions atmosphériques.

(2) Le sèchage ar[illegible] économique est impossible.

(3) La tourbe en blocs [illegible] compris les briquettes) n'a pratiquement pas plus de valeur combustible que [illegible] de 1·8 de tonne de tourbe qui équivaut à 1 tonne de bon charbon. A cela peut s'ajouter l'expérience chèrement acquise de la carbonisation de la tourbe qui a établi sa plus grande valeur comme combustible; mais au point de vue économique, le résultat est pauvre. Il est inutile de poursuivre les expériences dans cette direction pour résoudre le problème de la fabrication économique de la tourbe.

Vingt ans de travaux sur la tourbe ainsi qu'une étude approfondie des expérimentations faites par d'autres ont démontré que tous ceux qui n'ont pas tenu compte des conditioins indiquées ont fait complètement faillite; mais le problème peut être résolu si l'on observe soigneusement ces conditions.

Voici les moyens que j'ai adoptés. J'ai toujours profité du sèchage par l'air, méthode facile, et après tout, la moins dispendieuse. La tourbe séchée à l'air, contenant un maximum de 50 pour cent d'eau, et souvent moins que 35 à 40 pour cent, et dans les bonnes années aussi bas que 25 à 30 pour cent, est

encore soumise au séchage artificiel. Il est inutile d'essayer à extraire l'eau de la tourbe, lorsqu'elle est en gros morceau, parce qu'elle est un très mauvais conducteur de chaleur. Un morceau de tourbe humide jeté dans le feu et en partie consumé contiendra encore au centre à peu près autant d'eau qu'au moment où il a été jeté. Le séchage artificiel n'est praticable avec succès qu'après avoir brisé la tourbe en fragments. Je l'ai brisée autant que possible et suis parvenu à la sécher uniformément. Il ne serait pas utile de presser en briquettes les morceaux brisés, car ceux-ci n'ont guère de valeur combustible plus élevée que la tourbe séchée à l'air. Au point de vue industriel, ce combustible en briquettes est inférieur à la tourbe fabriquée à la machine parce qu'il s'effrite et se casse dans le foyer et ne peut porter une charge. Les briquettes ne sont utiles que pour les usages domestiques. Si, cependant, la tourbe brute est réduite en poudre fine et bien séchée à une haute température puis raffinée, on obtient alors un combustible qui se rapproche beaucoup du combustible idéal. Le combustible pulvérisé donne le feu le plus économique. On obtient une combustion parfaite avec une quantité suffisante d'air. Mais tous les combustibles sous forme de poudre ne sont pas propre à la consommation; le charbon mou, par exemple. Mais la poudre de tourbe possède toutes les qualités requises pour ce genre de consommation. Il est donc possible, en se servant de méthodes appropriées, d'obtenir de meilleurs résultats caloriques de la poudre de tourbe que de la tourbe sous tout autre forme. Pour chauffer une bouilloire, une tonne de poudre de tourbe équivaut presqu'une tonne de charbon. D'après ce résultat, l'on peut dire que la tourbe et le charbon employés sur une large échelle ont, comme combustibles, à peu près égale valeur.

La grande perte causée par l'émiettement dans la fabrication des blocs de tourbe est un avantage lorsqu'on convertit celle-ci en poudre.

Il est donc évident qu'en dépit de toutes les difficultés, il existe une méthode au moyen de laquelle on peut résoudre le problème. De cette manière, une tourbe qui donne toute sa valeur combustible peut être fabriquée à un prix raisonnable et sans que la main-d'œuvre soit trop élevée. Le *modus operandi* peut paraître assez facile, mais il a fallu vingt ans d'efforts laborieux pour obtenir cet équivalent du charbon. Ce n'est pas seulement une nouvelle invention; mais la méthode excentrique de préparer la tourbe pour l'usage domestique et industriel est aussi entièrement nouvelle. Pour couronner le tout, un procédé a été découvert qui permet au fabricant de triompher des conditions atmosphériques qui paraissaient insurmontables auparavant. La fabrication de la tourbe comme combustible est donc aujourd'hui un succès économique.

L'extraction de la tourbe.

Au début de cette industrie, il a fallu inventer de nouvelles méthodes d'extraction, de dessication et de transportation économique. Jusqu'à présent, 20 hommes, durant toute la saison, qui dure de 90 à 100 jours, sont nécessaires pour extraire et étendre pour le séchage 3,000 tonnes de tourbe contenant 30 pour cent d'eau. Pour une productino de 30.000 tonnees, il faudrait 200 hommes durant



Partie d'un appareil à étendre et à trancher la tourbe sur le champ.

28451 p. 34.

PLANCHE XIII.

Déchargeant et étendant la tourbe sur le champ.

cette période de l'année où la main-d'œuvre est la plus rare. A proprement parler, il serait impossible de réunir autant d'hommes, de les héberger et de les nourrir, sans parler du fait qu'il ne serait pas juste d'amener un si grand nombre de manœuvres ensemble et de les laisser chaumer pendant l'hiver. Si l'industrie de la tourbe a subi des arrêts pour de longues périodes, la cause réside dans le fait que ces difficultés n'ont pas été sérieusement étudiées. Dès que je m'aperçus que ce système était défectueux, je m'efforçai de le modifier et je puis dire que j'ai réussi.

A notre usine, à Bäck, Smaland, nous avons deux machines à extraire. L'une est placé à la surface de la tourbière, l'autre, au fond. Elles représentent deux systèmes. D'après notre expérience, une machine à extraire, capable de donner un rendement uniforme, sur une grande échelle, spécialement lorsque la tourbière est profonde et remplie de nombreuses souches doit être placée au fond de la tourbière. Dans les tourbières de peu de profondeur, où il n'y a pas de souches, les machines en usage peuvent être placées à la surface de la tourbière. Une machine à extraire efficace, pourvue des moteurs et des élévateurs nécessaires, chargée de plusieurs tonnes de tourbe, et exposée à une trépidation continuelle, soumet, lorsqu'elle est en action, la tourbière à un ébranlement disproportionné à sa force de résistance, par conséquent dommageable, car alors elle brise les lits de tourbe en s'enfonçant inégalement dans la surface. Ces brisements ont lieu souvent jusqu'à 8 à 10 mètres de la tranchée. Les souches sont la cause de plus grands embarras encore. Une machine à extraire placée à la surface de la tourbière n'a qu'une méthode limitée et uniforme de travail, d'où il suit que les souches qui sont généralement situées en rangées sont la source d'obstacles continuels à l'opération.

La machine à extraire Ekelund qui est placée au fond de la tourbière n'est pas entravée par les souches, car on peut la changer de place à volonté. Elle peut creuser en avant d'elle sur une largeur de 8 mètres, et de 12 mètres sur les côtés. Cette extraction dans les 20 mètres se fait de la surface aussi bien que du fond, à droite ou à gauche. Lorsqu'une souche est découverte, on creuse autour pendant que le creusage se continue ailleurs et que la souche est enlevée, si l'on ne tient pas à ce que la machine l'enlève elle-même, ce qu'elle peut faire avec aise. Le bras qui creuse ressemble à un grande main capable de saisir n'importe quoi avec rapidité et aisance. La machine est pourvue de quatre moteurs électriques et elle est mise en mouvement par un seul homme. La machine va de l'avant ou recule par la pression d'un levier; elle creuse en avant ou sur les côtés à la surface ou au fond de la tourbière.

Lorsque la machine exige que la voie soit allongée, le grand bras qui sert au creusage saisit les rails en arrière de la machine et les porte en avant où ils sont fixés au sol, pendant que l'opération du creusage se poursuit sur le côté. La voie est placé sur une plate-forme d'épais madriers de 4 mètres de long. La machine est tout à fait indépendante du caractère de la tourbière, de sa profondeur et des souches.

On pourrait croire qu'un fond mou causerait des difficultés, mais comme la machine fonctionne sur une grande largeur, elle se meut très lentement en avant et donne tout le temps nécessaire au nivellement de la voie qui repose sur une plate-forme m[illegible] qui lui fait une fondation solide même sur un sol défectueux. Sans doute que le fond de la tourbière sera toujours plus sûr que la surface. Deux hommes [illegible]ent pour avoir soin de la voie et niveler le terrain en avant de la machine, qui peut se mouvoir sur un sol inégal. Elle est fixée à la voie au moyen d'un rail dentelé, qui est capable de la retenir, même sur une pente assez forte.

Vient ensuite la machine à étendre la tourbe.

Lorsqu'on a 100 mètres cubes de tourbe à étendre par heure, il faut que l'opération ne [illegible] lente. Nous avons des appareils dans ce but qui fonctionnent [illegible] bon marché. Le mouvement de la tourbe sur le terrain ne dépend pas [illegible] machines à étendre, comme c'est le cas pour d'autres machines. [illegible] déchargée sur les côtés de la voie circulaire, puis elle est immédiat[illegible] par l'appareil traîné par une petite locomotive, qui l'étend et la [illegible]orte qu'en un court espace de temps, des centaines de mètres cubes [illegible]nt été dus et tranchés, pendant que l'extraction et la circulation des [illegible] tent sans interruption.

Durant [illegible] nous avons déjà obtenu, par travail par contrat, au moyen de [illegible] appareils décrits plus haut, une tourbe de seulement 30 pour cent d'h[illegible] à 75 öre par tonne, tandis que par contrat, à la même tourbière avec [illegible] d'une largeur ordinaire, le coût de l'opération monta jusqu'à 3·22 kronor par tonnes. Au moyen des nouvelles machines, et 8 hommes, deux fois autant peut être accompli qu'on pouvait avec les machines ordinaires et 20 hommes.

Tourner la tourbe coûte 12 öre, l'empiler, 25 öre par tonne. Avec l'électricité et de petites locomotives à pétrole, le transport aux hangars coûte 45 öre par tonne. De sorte que l'extraction, le séchage et le transport aux hangars coûtent 1·57 kronor par tonne de tourbe de 30 pour cent d'humidité, lorsque par les vieilles méthodes la dépense pour le même travail revenait à 4·04 kronor.

Depuis que l'introduction des améliorations mécaniques n'empêche plus les opérations de se continuer lorsqu'on déménage la voie, le prix du travail pour extraire et étendre la tourbe est de 52 öre, et le prix de la tourbe dans les hangars est de 1·34 kronor par tonne. Ces prix seront encore moindres lorsqu'on connaîtra mieux, par la pratique, le fonctionnement des machines et qu'on en aura inventé de nouvelles qui réduiront le coût de tourner et d'empiler la tourbe. Mais même le prix de 1·34 kronor par tonne peut être considéré comme une révolution dans l'industrie de la tourbe, rendant possible son raffinement économique en poudre de tourbe. Le problème difficile de la main-d'œuvre est aussi résolu par cette méthode, car une machine à extraire avec tous ses accessoires, qui extrait et étend 90 à 100 tonnes de tourbe par jour, peut fonctionner avec 8 hommes. Deux machines en opération jour et nuit (ce qui peut facilement se faire durant les mois d'été) peut fabriquer 30,000 tonnes de tourbe avec 32 hommes, lorsque 200 hommes étaient nécessaires avec les vieilles méthodes.

Plusieurs mécanismes ont été suggérés pour faire sortir l'eau de la tourbe, et l'expérimentation a démontré qu'il était ordinairement possible de réduire la proportion d'eau par la pression mécanique de 90 à 80 pour cent et même jusqu'à 70 pour cent, mais cette méthode est coûteuse et présente des difficultés qui, pour certaines tourbes, ne pourront jamais être surmontées.

Le temps froid qui empêche le travail continu par cette méthode, est encore un obstacle. On a suggéré de faire chauffer la tourbe, puis d'exprimer l'eau jusqu'à 60 pour cent, mais cette opération ne s'est jamais faite sur une grande échelle, pas même avec la tourbe uniforme trouvée dans notre tourbière. Mais supposons qu'il soit possible d'exprimer l'eau jusqu'à 60 pour cent, ce serait un travail utile, lorsqu'il est démontré qu'une tonne séchée à l'air, dans le hangar, avec 30 pour cent d'humidité, coûte 1·34 kronor. Une tourbe avec 60 pour cent d'eau peut être estimée à 1 kronor par tonne. Mais si la tourbe brute est pressée, le coût de l'extraction et la transportation resteraient le même, ce qui ne peut se faire pour moins de 50 öre par tonne de tourbe contenant 60 pour cent d'humidité; mais pour ces 50 öre, 4 tonnes de tourbe brute devront être soumises à une température de plusieurs centaines de degrés, et n'exprimer mécaniquement que trois tonnes d'eau. Ceux qui croient que cette opération peut se pratiquer pour 50 öre, n'ont pas une grande connaissance du problème de la tourbe. Mais quand même elle pourrait se faire pour la moitié du prix indiqué, elle ne serait pas économique, car la tourbe, même durant la plus mauvaise saison, peut être séchée à l'air jusqu'à 50 pour cent d'eau, et durant la bonne saison jusqu'à 40 pour cent, et une bonne partie jusqu'à 35 à 30 pour cent, au prix de 1·34 kronor par tonne. Il ne vaudrait donc pas la peine d'obtenir une tourbe de 60 pour cent d'humidité pour quelques öres de moins. La méthode de compression dépend plus des conditions atmosphériques que la dessication à l'air à 50 et 40 pour cent d'humidité. Et la nouvelle méthode n'exige pas autant de main-d'œuvre que la méthode de compression en demande et qu'elle trouve à son avantage. On dit que la méthode par la chaleur et la compression donne une tourbe d'une meilleure qualité. Ce raffinement, dont il a été question, n'a pas subi l'expérience d'une production sur une grande échelle; mais il est reconnu que par une dessication à l'air bien faite, telle qu'on l'a pratiquée dans notre usine à poudre de tourbe, nous obtenons le produit raffiné qu'on a dit être possible d'obtenir par les autres méthodes.

On a aussi essayé de congeler la tourbe ou de la rendre bourbeuse pour en faire sortir plus d'eau. Les deux méthodes compliquent le problème, et augmentent la dépense, parce que le gain n'est qu'apparent et ne peut être démontré que pour certaines variétés de tourbe. La condition de notre tourbière, qui possède plus ou moins de couches épaisses de mousse blanche sur une couche de tourbe très inégalement décomposée, n'est pas propre à la méthode par la pression. J'ai essayé la méthode par la pression plus souvent que n'importe quel autre, et j'ai connu la joie qu'on éprouve à la suite d'une expérience sur une petite échelle, qui a réussi, mais j'ai fabriqué à l'usine la tourbe telle qu'on la trouve à la tourbière. J'affirme aujourd'hui que la méthode par compression ne vaut rien, depuis qu'on peut obtenir des résultats égaux et même meilleurs sans elle.

Nonobstant les difficultés et le coût de la compression, qui doit être accompagnée de la chaleur et d'autres moyens, ce n'est qu'une faible partie du problème, puisque le résultat final se traduit par une tourbe qui n'a que 70 à 60 pour cent d'eau; il y a encore une longue distance entre un produit à moitié fait et un bon combustible qui peut concurrencer avec d'autres. La mise en briquettes sous n'importe quelles conditions n'est pas économique. Si la méthode par compression finit par réussir, la fabrication de la poudre de tourbe y trouvera certainement son avantage; elle contribuera à simplifier la production de la matière brute, car, pourquoi fabriquer les briquettes avec la matière brute lorsque la poudre de tourbe, 60 pour cent plus efficace, peut être produite à meilleur marché?

Mais revenons à la question principale. Au moyen de la mécanique, nous avons pu nous rendre indépendant de la main-d'œuvre et avons réduit le coût au minimum, c'est-à-dire à 1·34 kronor, par tonne, de 30 pour cent d'humidité dans les hangars. A 1·34 kronor par tonne de tourbe doit être ajouté, avec une production annuelle de 30,000 tonnes:

L'intérêt et l'amortissement sur la tourbière...	0·25	kronor.
L'intérêt et l'amortissement sur l'outillage pour l'extraction et la transportation..	0·50	"
L'intérêt et l'amortissement sur les hangars...	0·25	"
Direction, taxes, combustible, etc..	0·70	"
	1·70	"

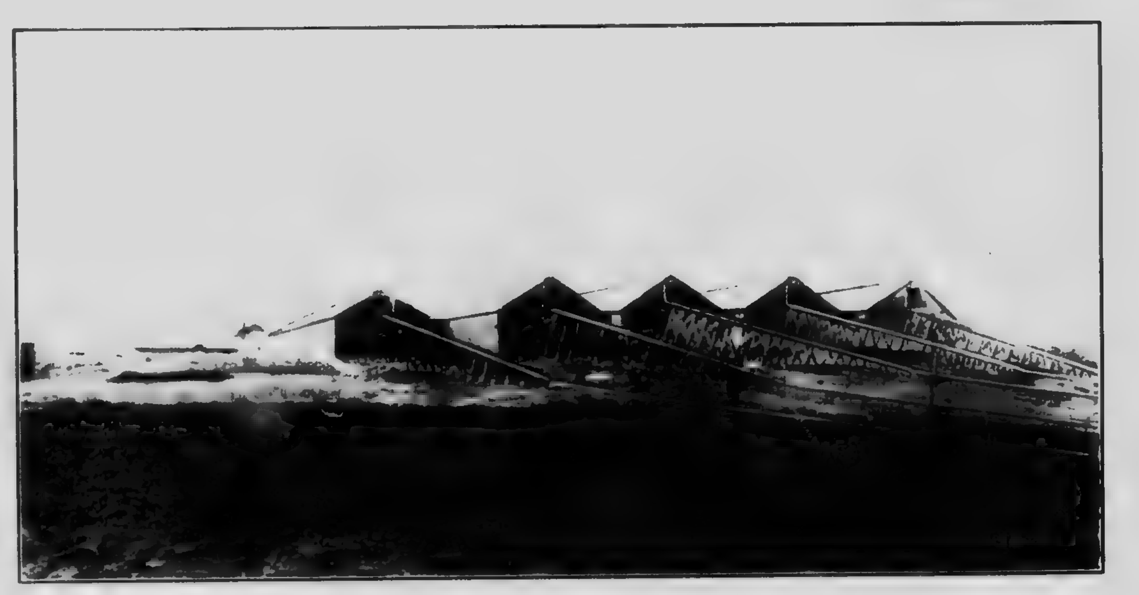
ce qui veut dire que la tourbe, avec 35 pour cent d'eau, coûte 3 kronor par tonne. La plus grande partie de la tourbe est gardée dans les hangars, mais une grande partie aussi est apportée directement de la tourbière à l'usine.

Ce prix est donné pour la fabrication de 30,000 tonnes de tourbe au moyen de deux grandes machines comme les nôtres à Bäck, avec les accessoires pour étendre et transporter. Mais en pareil cas, les machines doivent travailler 20 heures par jour avec deux équipes, et être opérées par l'énergie électrique fournie par un pouvoir central. La capacité étant doublée, avec le même outillage, le coût de l'usine, les intérêts, l'amortissement, la gérance, etc., seront réduits, mais sans doute, le fait que l'usine doit être fermée pendant la saison pluvieuse doit aussi être pris en considération.

En se servant de deux équipes, une machine à excavation aura le temps d'extraire 15,000 tonnes de tourbe par année, et le prix de cette tourbe dans les hangars, sera de 3·40 kronor par tonne. Si l'on peut déterminer le prix ultime de la tourbe combustible avec une proportion d'eau de 30 pour cent, le principal point du problème de la tourbe peut être considéré comme résolu, car à ce degré d'humidité et de bon marché la tourbe peut devenir un combustible utilisable dans presque tous les cas.

L'on doit se rappeler, cependant, qu'une partie seulement de la tourbe peut être desséchée à 25 ou 35 pour cent d'humidité et vendue avec un bon profit, mais sur la production annuelle totale de tourbe, la plus grande partie est à

PLANCHE XIV.



Hangars de la fabrique de tourbe de Back, chaque hangar a 100 mètres de longueur.



Transport de ta poudre de tourbe à la gare.



Interieur de la fabrique de poudre de tourbe a Back.

moitié sèche. L'expérience, toutefois, démontre que même durant les mauvaises saisons la tourbe peut être séché jusqu'à 50 pour cent, ou, avec certitude, à une moyenne de 45 pour cent d'humidité. Au cas où certaines portions de la tourbe, durant un saison défavorable au séchage, seraient plus élevées que 50 pour cent d'eau, on les abandonne sur la tourbière durant l'hiver, et au printemps, on les réduit à 30 ou 40 pour cent d'eau. La tourbe s'émiettera bien un peu, mais cet émittement n'est pas déafvorable à la fabrication de la poudre de tourbe, ainsi que nous en avons fait l'expérience à notre usine.

Nous avons trouvé qu'une tourbe de 60 et même de 62 pour cent d'eau, peut être convertie en poudre avec profit; mais l'opération soumet la bouilloire à un très fort surmenage, et la poudre devient un peu plus dispendieuse; c'est pourquoi on préfère une tourbe de 40 à 50 pour cent d'eau.

Fabrication de la poudre de tourbe.

Nous avons découvert que la tourbe ayant une proportion de 40 à 50 pour cent d'humidité peut être fabriquée sur une grande échelle, avec très peu de main-d'œuvre et indépendamment des conditions atmosphériques. Le prix de la tourbe contenant 50 pour cent d'eau dans le hangar, en tas à la tourbière ou en partie transportée à l'usine pour l'usage immédiat, n'excède pas 2·20 kr., si deux machines à excavation peuvent extraire assez de matière brute pour fabriquer 20,000 tonnes de poudre par année, et 2·50 kr., pour une machine qui fournit assez de matière pour 10,000 tonnes.

La production de cette matière brute donne le combustible le moins cher qu'on puisse trouver et, selon nos meilleures autorités en la matière, le meilleur qui soit.

La poudre de tourbe, cependant, n'est bonne que si elle est fabriquée à une très haute température, que si l'humidité est réduite de 10 à 15 pour cent, que si elle est fine et uniforme et libre de fibres, car ces dernières entravent le procédé de raffinement et nuisent à la combustibilité.

Toutes ces difficultés ajoutées à la nécessité de se procurer un combustible meilleur marché que le charbon rendent la tâche très pénible. La haute température qu'il faut atteindre donne aussi beaucoup d'ouvrage, car il est très difficile de réduire la proportion d'humidité à un degré si bas par la chaleur directe—(ce qui, au point de vue de l'économie, est absolument nécessaire) dans une substance si finement divisée, qui est inflammable et même explosible.

Nous avions des machines à pulvériser excellentes, mais il fallut les multiplier. Une commande fut envoyée à des fabricants étrangers avec de fortes quantités de tourbe pour leur permettre de faire l'essai de leurs machines. Ils les garantirent et nous les livrèrent. Mais elles ne donnèrent pas satisfaction. Elles ne fonctionnaient pas du tout avec la tourbe gelée, et ne donnaient, avec la tourbe normale, qu'un quart de la production garantie, et elles exigeaient trois fois autant de force motrice. A ces difficultés, venaient se joindre les ignitions, les explosions et la poussière qui était terrible. Ces machines furent retournées et une nouvelle série, capable d'un travail d'ensemble, fut installée à leur place. Celles-ci donnent une production stable, économique et payante. Nous sommes

maintenant en état de travailler sur n'importe quelle tourbe, qu'elle contienne 20 ou 60 pour cent d'eau (la première plus difficile à traiter que la seconde), qu'elle soit gelée ou non, non décomposée, additionnée de mousse blanche, ou une tourbe brute de première qualité.

A Bäck, notre méthode est appliquée sur une véritable base de fabrication sur une grande échelle. L'usine est construite en pierre et en acier. Tout le procédé de raffinement est entièrement automatique depuis le moment où la tourbe est chargée sur les wagons aux hangars jusqu'à celui où le produit fini est mis en sacs. Nous fabriquons maintenant, au moyen d'un seul fourneau, 30 tonnes de poudre de tourbe par 24 heures, et lorsque notre second fourneau sera installé nous produirons 60 tonnes. Notre usine est disposée pour deux fourneaux additionnels, ce qui nous donnera une production de 120 tonnes par 24 heures.

Après avoir complètement fait l'essai de notre méthode de fabrication sur une grande échelle, pendant un an, avec toutes espèces de tourbe, et pendant toutes les saisons de l'année, et après avoir appris tout ce qui se rapporte au côté pratique de notre méthode, nous sommes maintenant en mesure d'annoncer que notre procédé a réalisé tout ce que nous en attendions; il n'offre plus de difficultés techniques et économiques. Pendant tout ce temps, les opérations ont été faites avec grand soin jusque dans ses plus petits détails, bien que, pour plusieurs, notre manière prudente de procéder ait été jugée défectueuse et de nature à nous empêcher d'obtenir de bons résultats.

Nous allons maintenant établir le coût de la fabrication par tonne avec deux fourneaux, la main-d'œuvre, la direction, etc., étant les mêmes pour deux comme pour un fourneau.

La tourbe dans le hangar, ayant une proportion de 50 pour cent d'eau, pour la fabrication de 20,000 tonnes de poudre de tourbe, coûte 2·20 kr. par tonne, y compris l'intérêt, l'amortissement et la gérance. Règle générale, l'expérience a démontré qu'on peut compter sur moins de 50 pour cent d'humidité, mais nous nous proposons de faire voir ce que coûte le raffinement de la matière brute. De deux tonnes de tourbe contenant 50 pour cent d'eau, nous obtenons un peu plus qu'une tonne de poudre, après avoir tenu compte de la quantité de combustible consumé par le fourneau. Deux tonnes d'une pareille tourbe coûtent 4·40 kr., mais comme un profit de 25 öre est réalisé sur la fibre provenant de la tourbe, la matière brute ne coûte que 4·15 kr.

Le coût de la fabrication d'une tonne de poudre de tourbe est comme suit:

Matière brute, et combustbile pour le fourneau.	4·15	kronor.
Force motrice..........................	0·24	"
Gages..................................	1·40	"
Intérêt et amortissement...............	0·50	"
Direction, taxes et assurance..........	0·65	"
Perte de sacs..........................	0·40	"
Divers.................................	0·16	"
	7·50	



Utilisation de la poudre de tourbe sous une chaudière.

On doit se rappeler que le prix de la matière brute comprend aussi l'intérêt, l'amortissement, les taxes, la direction, etc. Dans ce calcul, comme dans tout calcul semblable, les chiffres sont plutôt majorés; le prix de 7·50 kr. est donc très élevé. Mais comme on peut compter sur une proportion d'eau moindre, une réduction plus forte du prix, paraît raisonnable. Avec le travail d'une seule machine à excavation pour la fabrication annuelle de 10,000 tonnes de poudre de tourbe seulement, la tourbe contenant 50 pour cent d'eau coûtera 2·50 kr. par tonne, et la poudre de tourbe 8·50 kr. par tonne.

On semble croire que la fabrication de la poudre de tourbe doit être très coûteuse à cause de la dépense de combustible nécessaire à l'extraction de l'eau. Mais depuis que nous avons réussi à construire un fourneau qui, avec un kilogramme de poudre de tourbe, peut exprimer de 80 à 10 kilogrammes d'eau d'une tourbe très finement pulvérisée et qui est amenée avec facilité dans ce fourneau, la consommation du combustible devient un facteur insignifiant, 6 à 9 pour cent seulement de la production de la poudre de tourbe.

La solution du problème de la fabrication de la tourbe réside dans les faits suivants: être capable de produire n'importe quelle quantité de tourbe, contenant 40 à 50 pour cent d'eau, au prix de 2·20 kr. par tonne, porter encore cette réduction à 10 et 15 pour cent, avec l'emploi de très peu de combustible, et obtenir un combustible qui est non-seulement aussi bon que le charbon mou, mais plus facile à manipuler.

Usage de la poudre de tourbe.

Depuis le commencement de mon entreprise, le but a été de produire un combustible de première qualité pour les bouilloires, et la poudre de tourbe fabriquée est reconnue aujourd'hui comme très pratique pour cet usage. Tous ceux qui voient comment on l'emploie chaque jour, doivent se rendre compte que nous avons trouvé non seuelement le combustible idéal, mais encore un appareil idéal pour l'utiliser. La poudre se change en gaz immédiatement et brûle avec une flamme blanche et claire, sans suie ni fumée. La combustion est parfaite et ne laisse qu'une cendre fine de couleur jaunâtre.

Lorsqu'on brûle du charbon mou, une fumée noire et épaisse sort de la cheminée, la suie se dépose en couches dans les tuyaux et sur les autres surfaces du foyer, isolant ainsi le feu. Il y a plus de déperdition de combustible, et de perte de temps causé par l'enlèvement, plusieurs fois par jour, du mâchefer, dont la présence, lorsqu'il se refroidit subitement, affaiblit l'enveloppe de la bouilloire. Les cendres contiennent, la plupart du temps, une grande quantité de charbon et de coke. Lorsqu'on se sert de la poudre de tourbe, il n'y a pas de fumée, ni enlèvement de charbon à demi consumé, ni dépôt de suie, ni résidu non consumé dans les cendres, ni enlèvement de mâchefer et de cendres pendant que l'opération se poursuit. Les cendres des bouilloires qui consument exclusivement la poudre de tourbe n'ont besoin d'être enlevées que deux fois par mois; 30 à 40 tonnes de poudre peuvent être brûlées avant qu'il ne soit nécessaire d'enlever les

cendres et l'on ne perd pas une minute à renouveler les feux. Le chauffage au charbon mou requiert à peu près quatre fois plus d'air qu'il n'est théoriquement nécessaire pour produire la combustion, mais avec la poudre de tourbe, il n'est besoin que de quelques percentages de plus. Le résultat est que les conduits de gaz contiennent de 5 à 6 pour cent de CO_2, lorsqu'on se sert de charbon mou, tandis qu'ils n'en contient que 14 à 16 pour cent si l'on emploie la poudre de tourbe. La grande quantité d'air cause une perte d'à peu près 30 pour cent du combustible, ce qui démontre le grand avantage de la poudre de tourbe sur le charbon pour le chauffage des bouilloires.

De meilleurs résultats sont encore obtenus si l'on emploie l'air chaud. Si l'on dispose quelques tuyaux dans la chambre aux étincelles et que l'on y force l'air, on obtiendra une température de 90° centigrade. Le chauffage au charbon mou exige plus de 35 mètres cubes d'air pour chaque kilogramme de charbon et cette quantité d'air est à basse température, surtout durant l'hiver. La poudre de tourbe requiert 12 mètres cubes d'air de 90° centigrade, et cette température peut être augmentée sans danger.

D'après les résultats obtenus, l'on peut affirmer qu'un kilogramme de poudre de tourbe, fabriquée d'après notre méthode, correspond pleinement en valeur calorifique à un kilogramme de la meilleure qualité de charbon anglais.

Les appareils mécaniques nécessaires à l'emploi de la poudre de tourbe sont remarquablement simples, solides, d'un fonctionnement automatique parfait et construits pour qu'on puisse compter sur eux. La poudre est déposée dans un carré près de la bouilloire et transportée aux fourneaux, la quantité d'air de la poudre étant facilement régularisée au moyen d'une vis. L'introduction de l'air et de la poudre peut être arrêtée à volonté. Le feu s'allume aussi facilement qu'il s'éteint. Il n'y a pas besoin de renouveler la chaudière; les grils même ne sont pas endommagés et peuvent rester en place indéfiniment.

Comme on l'a dit plus haut, les cendres n'ont pas besoin d'être enlevées plus souvent que deux fois par mois. Ce qui peut s'accomplir aisément au moyen d'un éventail aspirateur. Avec un tube flexible, toutes les cendres peuvent être chassées par l'eau et dirigées dans un tuyau d'égout à travers lequel elles s'en vont, épargnant ainsi la dépense du charroyage.

N'importe quelle chaudière peut utiliser la poudre de tourbe et il n'y a pas de doute qu'on peut l'employer pour les locomotives, à la place du charbon. Pour le prouver, j'ai obtenu les dessins d'un engin de la Commission Royale des chemins de fer de Suède, afin de découvrir un moyen d'utiliser la poudre de tourbe. Il est évident, d'après ces dessins, que les appareils de chauffage doivent être placés sous le tender, mais comme il n'y a pas assez d'espace sous les tenders actuels, j'ai l'intention de proposer au Aktiebolget Torf, qu'un allège approprié soit construit pour l'expérience que je veux tenter. Nous savons, par des années d'expérience, que les locomotives peuvent être chauffées économiquement avec la poudre de tourbe; il ne s'agit que de trouver l'espace nécessaire pour placer les appareils à tourbe qu'il faut employer.

Il est évident que la poudre de tourbe peut être employée avec grand avantage sur les navires, spécialement sur les navires de guerre parce que c'est un combustible sans fumée. Le volume de la fumée de charbon mou qui sort des cheminées de ces navires trahit invariablement leur présence et leur nombre, mais le combustible sans fumée les rendra invisible dans notre arch[illegible] ce qui doit être considéré comme un grand avantage. Pour cet usage la poudre doit être de la meilleure qualité et empaquetée d'une manière compac[illegible]. Elle prendra alors le même espace que le charbon mou.

Relativement à l'usage de la poudre de tourbe pour l[illegible] usi[illegible], je [illegible] attirer l'attention sur des expériences qui ont lieu présentement pour prouv. s'il est possible de s'en servir directement comme combustible à énergie motrice Aux usines de gaz à succion, la tourbe est employée, mais elle [illegible] doit pas contenir plus de 30 pour cent d'humidité. Comme on le sait, c[illegible] ne se opérés économiquement que si [illegible] fonctionnent sans arrêt et à pleine charge, ce qui est la faiblesse du fourneau à gaz. La facilité, cependant, avec laquelle la poudre de tourbe peut être transformée en gaz, et l'alimentation régulière permet de supposer que toute[illegible] difficultés inhérentes à l'emploi de la tourbe comme combustible seront [illegible]. C'est pourquoi nous pouvons nous attendre à voir des machines [illegible] gaz, qui, quant au fonctionnement et à la régularité, seront bien supérieures [illegible] celles qui existent maintenant. Mais nous devons nous attendre à plus [illegible] Des expériences ont lieu en ce moment qui ont pour but de construire [illegible] gaz qui peut fonctionner au moyen de la poudre de tourbe, sans se servir de générateurs à gaz.

En autant qu'on peut produire une tonne de poudre de tourbe au prix de 7.50 kr., qui, pour [illegible] correspond à une tonne de charbon mou, et qui, [illegible] moins que 15 kr. dans les ports de mer de Suède, et coûte en [illegible] le pays, nous pouvons en conclure qu'avec la poudre de tourbe [illegible] pratiquement indépendant du charbon pour les besoins domestiques. Mais nous pouvons aller plus loin encore, et produire avec la tourbe un combustible qui peut être utilisé d'une manière satisfaisante dans l'industrie du fer et déplacer le charbon mou et le charbon [illegible] si dispendieux. Durant les trois dernières années, des expériences [illegible] ont été faites pour déterminer si la poudre de tourbe peut être employée [illegible] métallurgie, et les bons résultats obtenus sont dus principalement au [illegible] E. E. von Odelstierna,[1] qui a consacré beaucoup de temps et de [illegible] question, et déclaré que dans la poudre de tourbe, l'industrie [illegible] avait trouvé un combustible d'une grande valeur. Plusieurs f[illegible] spécialement désignés et construits et des centaines de tonnes de [illegible] employées déjà.

(1) Professeur de métallurgie à l'Académie Technique Royale de Stockholm

Rapport sur la poudre de tourbe du lieutenant Ekelund.

PAR

Le professeur E. G. von Odelstierna.

« Après avoir fait des expériences complètes et étendues au moyen d'un fourneau à creusets, construit par le lieutenant Ekelund, et s'être servi de la poudre de tourbe, le soussigné peut certifier sans hésitation ce qui suit, relativement à la poudre de tourbe du lieutenant Ekelund.

(1) Le combustible est facilement inflammable dans le foyer, mais il n'y a aucun danger de la combustion spontanée qui existe souvent pour d'autres combustibles plus chargés d'eau et pulvérisés davantage.

(2) Le combustible peut être facilement régularisé, de manière à obtenir un résidu toujours dépourvu de carbon, pour que ce carbon et les hydrates de carbon brûlent complètement en même temps, et se transforment en acide carbonique et en eau, en donnant une chaleur intense, et au besoin, une flamme plus ou moins oxydante (le premier avec excès, le second avec suffisamment de combustion à l'air); ou, il peut d'abord brûler jusqu'à produire du gaz faible en acide carbonique et en vapeur aqueuses, à une température de chaleur rouge, et ce gaz chaud peut se consumer complètement et ne laisser que l'eau et l'acide carbonique dans le fourneau convenable capable de donner cette chaleur très élevée. Le fourneau générateur peut servir à remplir les fosses comme gaz réducteur, protégeant ainsi les fosses comme gaz vbgkqj mfwyp vbgqkj cmfwyp cmfwyp hr protégeant ainsi les lingots, etc., de l'oxydation, et après cela servir dans d'autres fourneaux pour élever la température.

(3) La transformation d'une flamme oxydante en une flamme réduisante et *vice versa*, peut s'accomplir parfaitement et avec certitude, en un instant.

(4) Pour une combustion complète, comme pour la production du gaz générateur la quantité de poudre ou d'air peut être très bien contrôlée selon les besoins, et d'une manière uniforme, après que les soupapes ont été une fois correctement ajustées, le préposé au fourneau n'ayant pas à les changer.

(5) Le combustible donne, avec moins de consommation que tous les autres combustibles solides, la plus haute température que peuvent supporter les matériaux de construction qui entrent dans nos fourneaux, et peut être employé avec avantage pour la soudure de l'acier dur et mou et la réduction du fer en gueuse et d'autres matériaux, comme le verre et les matériaux non métalliques. Un fourneau à réduction et à soudure peut être chauffé plus rapidement avec la poudre de tourbe que par les méthodes anciennes en usage.

(6) Les fours qui emploient la poudre de tourbe sont d'une construction plus facile que ceux qui employaient la tourbe, le bois, le charbon mou ou le fourneau générateur

Me basant sur les faits mentionnés, je déclare que la poudre de tourbe est le meilleur combustible que nous possédons, et j'espère, pour des raisons patriotiques, qu'il deviendra d'un usage général."

Partie d'un rapport plus récent "Sur la signification de la poudre de tourbe pour l'industrie de la Suède", par le professeur Odelstierna.

"Un fer de la meilleure qualité peut être extrait du minerai de fer dans des fourneaux électriques et autres, si l'on emploie la poudre de tourbe comme combustible. Nous en avons extrait avec succès dans des fours électriques de trois différents systèmes appelés "fours fumivores" et avons produit un fer de tous les degrés de dureté: le meilleur fer en gueuse au carbon et la fonte de fer, des outils en acier dur et mou, ainsi qu'un fer forgé très dur et très mou, ce dernier directement du minérai, sans être soumis à une nouvelle fusion. La poudre est d'une égale valeur pour les forges métallurgiques, pour les fosses à coudrer, et autres fours à chauffer l'acier, et il n'y a pas de doute sur son adaptablité pour les fournaux à reverbère, etc.

Le charbon de bois devient plus rare et plus cher tous les ans et devra bientôt être remplacé par un autre combustible. Notre industrie du fer ne peut compter sur le coke étranger; mais nous avons d'immenses quantités de tourbe, et j'ai la conviction que la poudre de tourbe Ekelund rendra notre industrie métallique indépendante du combustible étranger.

La poudre de tourbe a été employée dans l'industrie du verre et de l'argile. On a trouvé que les fours, si l'on se servait de la poudre de tourbe, pouvaient être construits à meilleur marché. En se servant de la poudre de tourbe la fusion du verre était plus facile et moins dispendieuse qu'avec les autres combustibles.

Pour la fabrication de la brique, la poudre est excellente parce qu'elle permet une combustion uniforme.

Des essais ont été faits avec la poudre de tourbe pour les usines de ciment, et dès que nous serons en état de fournir une plus grande quantité de poudre pour les besoins de cette industrie qui en requiert beaucoup, nous en expédierons à ces usines.

COUT.

Coût de l'érection d'une usine produisant 20,000 tonnes de poudre de tourbe par année.

	Kronor.	
Production de la matière brute:—		
[1]La tourbière, drainée et nivelée.	60,000	
Deux grandes machines à excavation, moteurs électriques, élévateurs, etc.	50,000	
Moteur ordinaire, disposition pour la transmission de la force électrique.	25,000	
Voies, 4 engins à pétrole, machines à étendre, wagons, etc.	46,000	
Hangars, d'une capacité de 35,000 kbm.. tourbe.	52,000	
Divers.	2,000	
		235,000
Production de la tourbe:—		
Bâtisses.	25,000	
Fours, broyeurs, tamis, lignes de transmission.	55,000	
Moteur, avec accessoires, lumières.	25,000	
Inventaire de la boutique de réparation (dans l'usine).	3,000	
Sacs.	15,000	
Divers.	2,000	
		125,000
Bureau.	10,000	
Entrepôts.	5,000	
		15,000
Total.		375,000

A ces dépenses doit être ajouté le coût de la transportation de l'usine à la gare du chemin de fer et de là aux endroits où la poudre doit être livrée, mais comme ceci dépend des conditions locales, on ne peut donner même un chiffre approximatif.

Ainsi qu'on l'a démontré, la poudre peut être produite à 7·50 kr. par tonne. Ceci comprend l'intérêt et l'amortissement de toute l'entreprise ainsi que la perte sur les sacs. Nonobstant le bas prix du charbon mou à l'heure actuelle.

[1]Ces chiffres varient naturellement.

la poudre de tourbe peut s'acheter facilement à 14 kr. à la gare du chemin de fer, et le prix du chargement et de la transportation de l'usine à la gare n'étant pas plus élevé que 50 öre par tonne, un profit de 6 kr. par tonne, et de 120,000 kr. sur toute la production de l'année, peut être réalisé. Si l'usine est située près d'une ville, sur la côte, on peut compter sur un plus grand profit encore, vu les prix plus bas de la transportation par eau. Généralement le prix du charbon mou est de 2 kr. plus élevé que maintenant, ce qui aurait pour effet d'augmenter le prix annuel de 40,000 kr. D'un autre côté, il est évident que le prix de la poudre peut être réduit à 8 kr., f.a.b., et sans tenir compte de l'intérêt et de l'amortissement sur le capital. Pour une usine de 10,000 tonnes, la capacité annuelle sera proportionnellement plus élevée, toute la dépense étant de 215,000 kr.[1] La poudre de tourbe sera donc un peu plus élevée; le coût de l'usine, y compris l'intérêt et l'amortissement, qui sont de, disons 8.50 kr. par tonne, et chargés sur les chars, de 9 kr. Une telle usine devrait donner un profit, y compris l'intérêt sur le capital, d'au moins 50,000 kr. par année.

On peut aussi mentionner qu'on a obtenu une grande quantité de tourbe séchée à l'air jusqu'à 25 et 35 pour cent d'eau, qui n'est pas comprise dans les 10,000 à 20,000 tonnes de poudre de tourbe manufacturée. Cette tourbe coûte de 3 à 3.50 kr., et peut être vendue à bon profit pour les besoins domestiques. Ceci devrait augmenter beaucoup les profits annuels.

La poudre de tourbe, expédiée en sacs, n'absorbe pas l'humidité, parcequ'elle est fabriquée à une haute température et qu'elle est mise en sacs d'une façon compacte. Les sacs sont faits de matériaux à l'épreuve de l'eau, pour les empêcher d'être endommagés par l'eau. Si l'on prend une tourbe bien décomposée ainsi que les précautions requises pour faire l'empaquetage, les sacs bien remplis ne prennent pas plus de place que le charbon. Un hectolitre pèse 80 kilogrammes ou à peu près le même poids que le charbon. La poudre de tourbe moins décomposée est un peu plus légère, mais la différence est moindre qu'on le pen[illegible]

Nous avons fait un essai complet de toutes les machines. Par exem[illegible] l'appareil le plus important, le fourneau dans lequel la tourbe est desséchée [illegible] raffinée, est construit de telle façon que n'importe quelle partie exposée à être endommagée par un grand effort peut être facilement remplacée par une neuve. Les parties mobiles du fourneau sont faites de matériaux solides. Elles se meuvent lentement et ne se détériorent pas rapidement.

Nous avons fait usage de notre fourneau pendant 6 mois, à quadruple vitesse, et nous l'avons soumis à un dur effort, ne nous en servant que le jour, le laissant se refroidir pendant la nuit, et reprenant l'opération le lendemain. Il soutint l'effort admirablement.

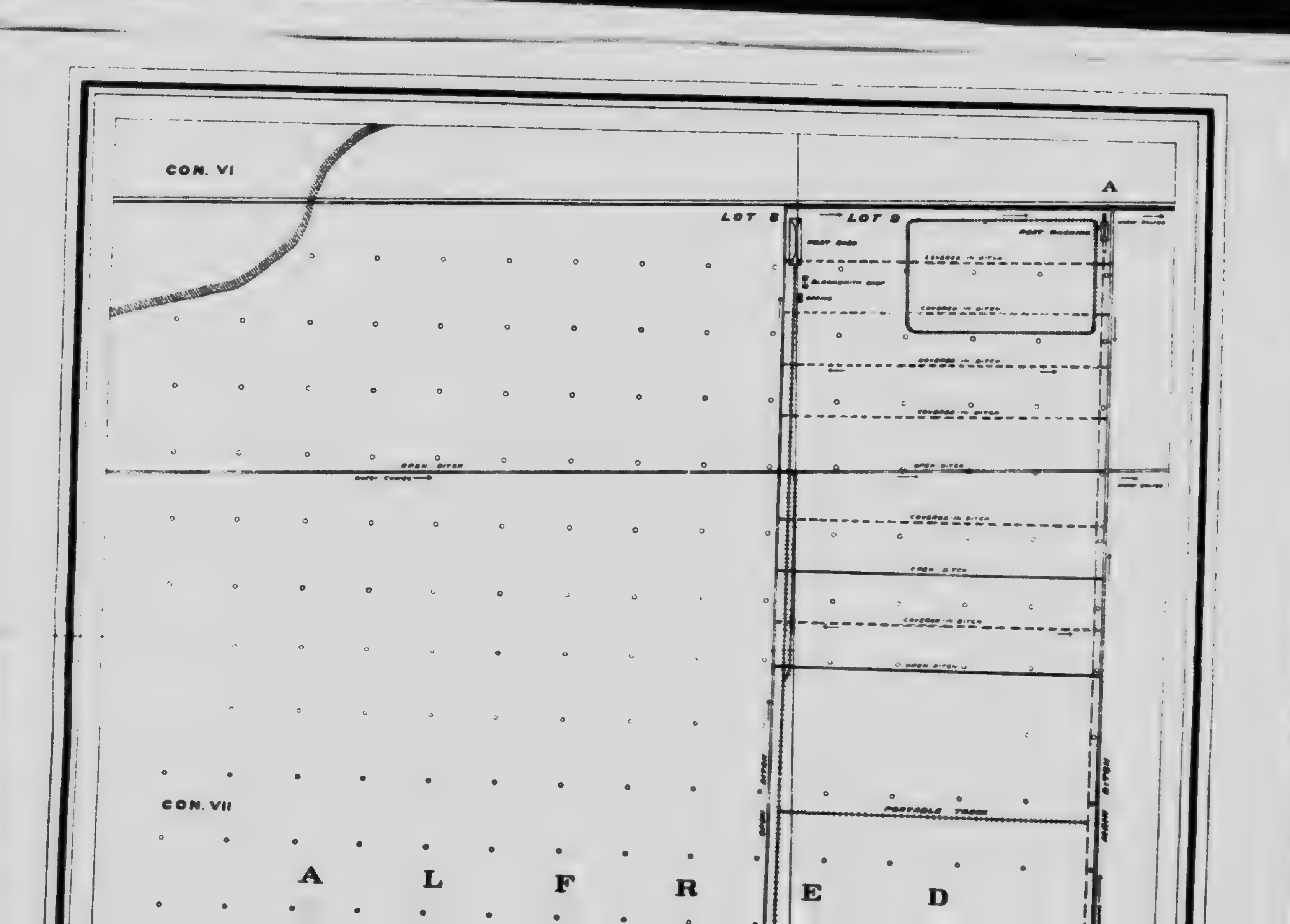
Ce fourneau est mon cinquième ; son dessin et sa construction sont le résultat de 15 ans d'expérience et de travail.

Je dois beaucoup de mon succès au professeur Odelstierna, au capitaine Ernest Walgren, ingénieur des tourbes du Gouvernement, au capitaine B. Munck, à MM. Edw. Hageus et R. Gallander.

[1] Le prix de la tourbière est de 40,000 kr.

Notre but n'est pas seulement de fabriquer la poudre de tourbe sur une grande échelle, mais encore d'engager tous ceux qui le désirent de se servir de notre méthode, moyennant redevance. L'Aktiebolaget Torf s'offre à construire des usines au prix déjà mentionné et garantit une production dont le coût ne sera pas plus élevé que dans l'estimé déjà donné. Les chiffres ont été recueillis à notre usine qui manufacture sur une grande échelle. La compagnie ne permettra à personne de se servir du procédé Ekelund à moins que l'usine à poudre de tourbe ne soit construite par elle-même, car il est important que tout soit fait selon la méthode qu'une longue expérience lui a appris être la meilleure. Un changement quelconque, quelque part, l'emploi d'autres dimensions, d'une autre vitesse, une différence de température, etc., peuvent avoir des effets désastreux sur la durabilité et l'efficacité de l'usine.

une
r de
uire
t ne
eillis
per-
udre
fait
Un
utre
roux



CON. VI
A
LOT 8
LOT 9
PEAT MACHINE
PEAT SHED
BLACKSMITH SHOP
COVERED IN DITCH
OPEN DITCH
WATER COURSE
PORTABLE TRACK
MAIN DITCH
CON. VII
A L F R E D

A L F R E D

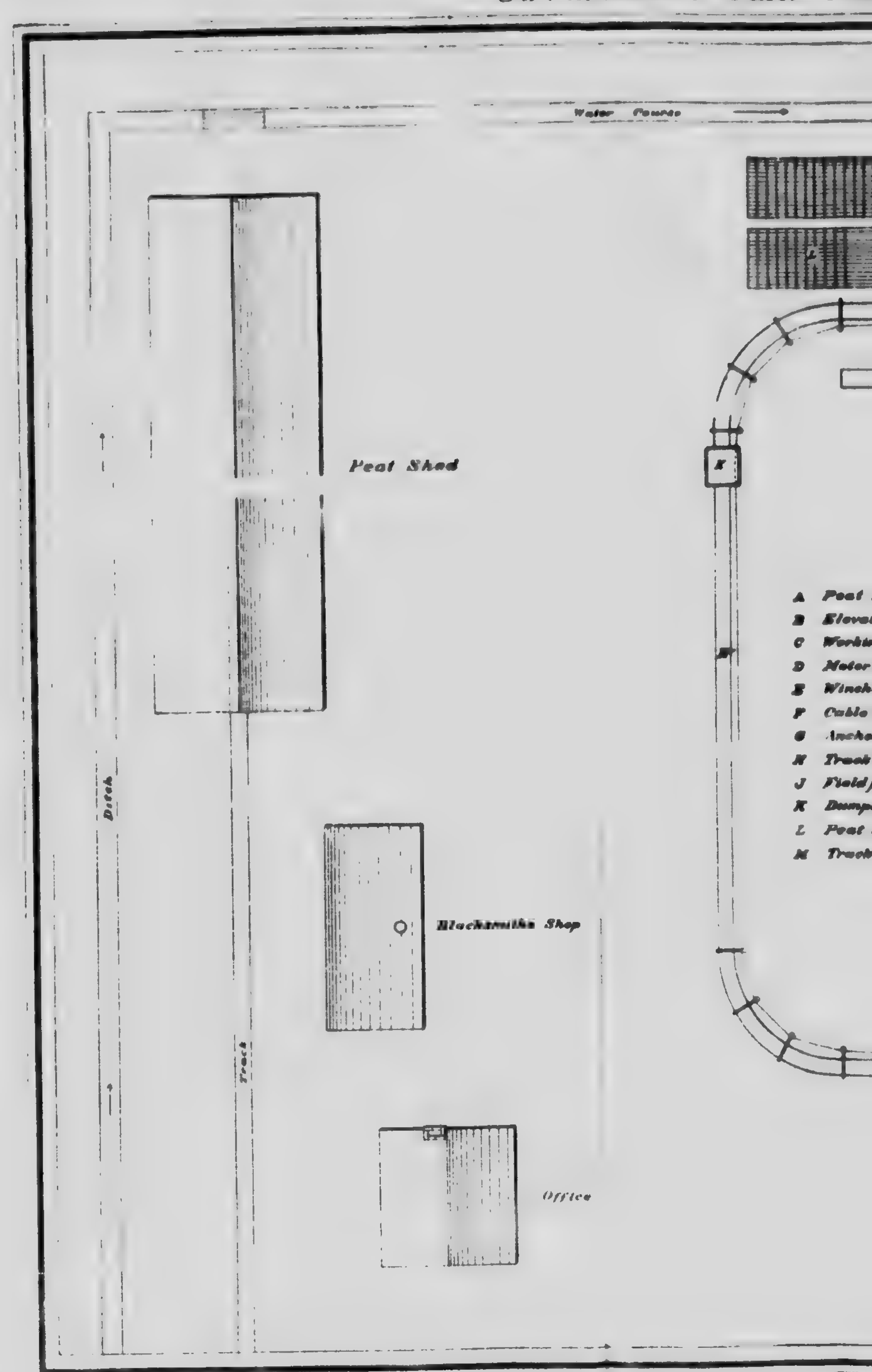
B

CON. VIII

H. E. Baine, Chief Draughtsman

GOVERNMENT PEAT BOG. ALFRED. ONT.

Fig. I.


GOVERNMENT PEAT PLA
Water Course
Peat Shed
Ditch
Track
Blacksmiths Shop
Office
A Peat
B Elevat
C Workin
D Motor
E Winch
F Cable
G Ancho
H Track
J Field
K Dump
L Peat
M Track
H. E. Rowe, Chief Draughtsman
Fig. 2

T PLANT, ALFRED, ONT.

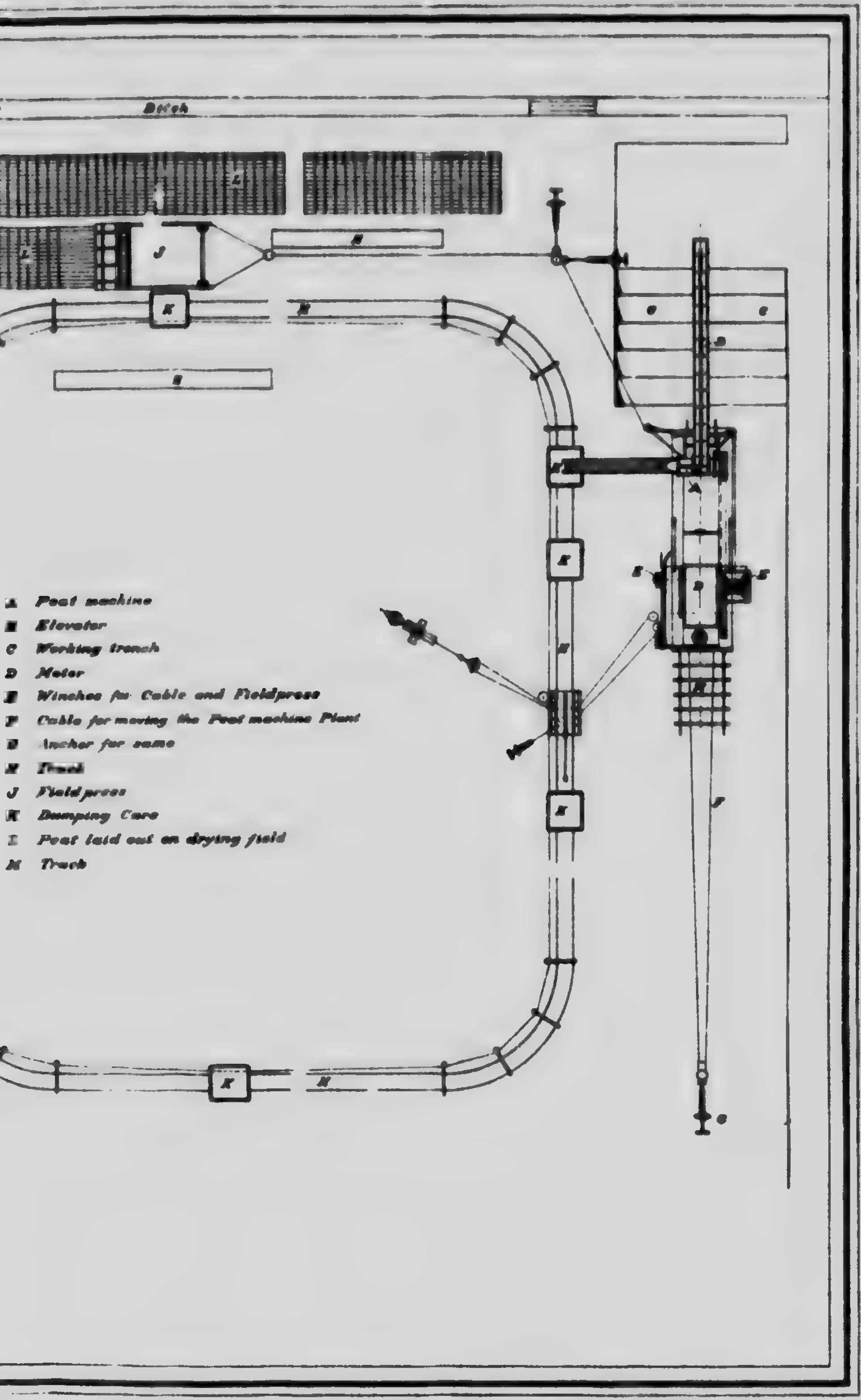
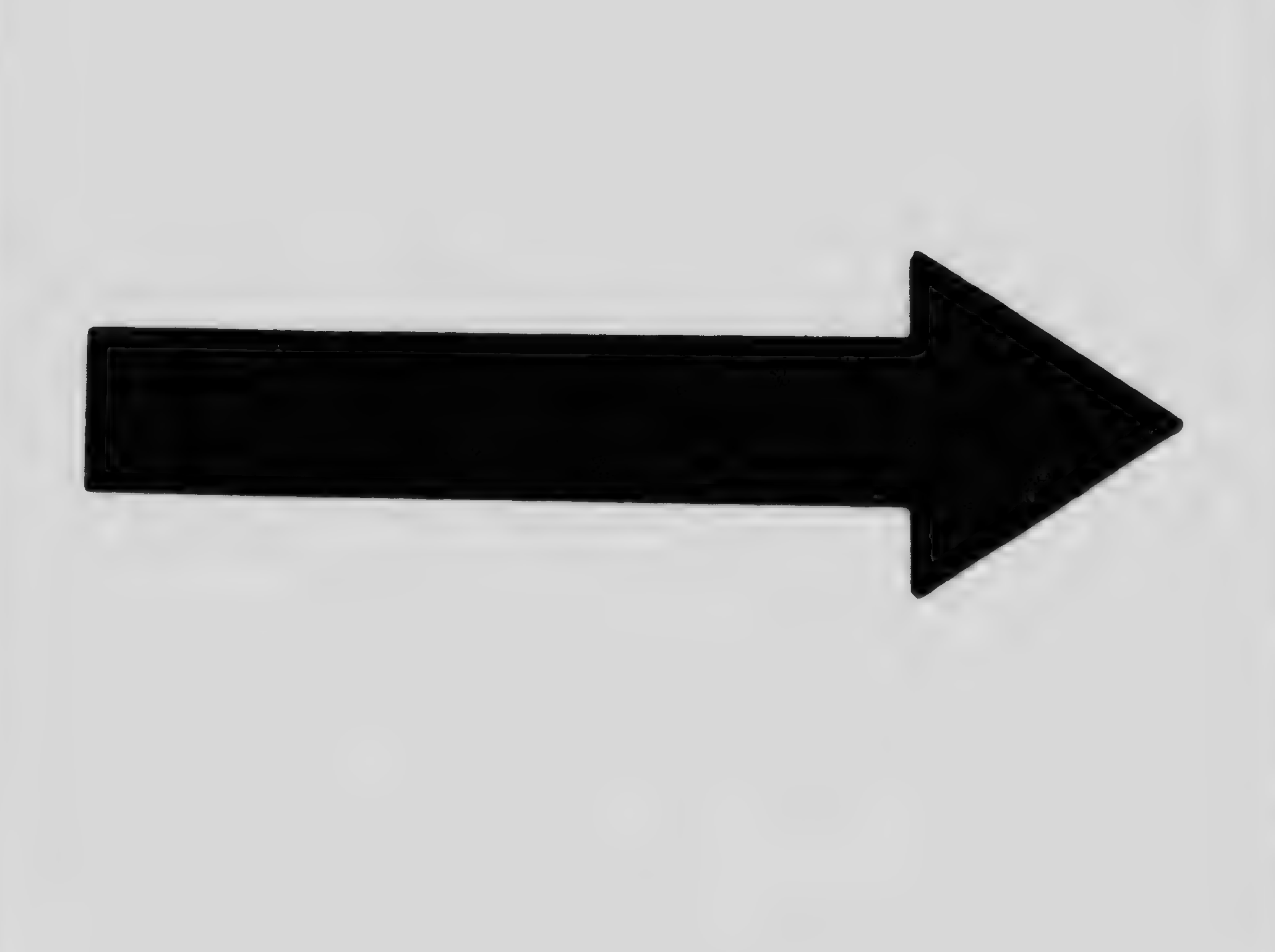


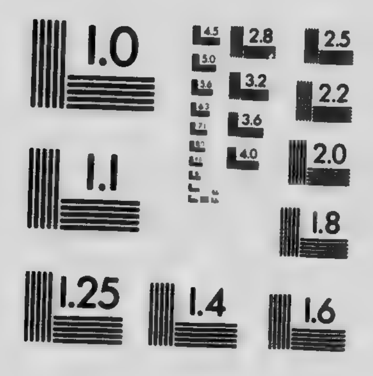
Fig. 2

To accompany Bulletin No. 4, (Second Edition)
"Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No 196, September 21, 1910.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



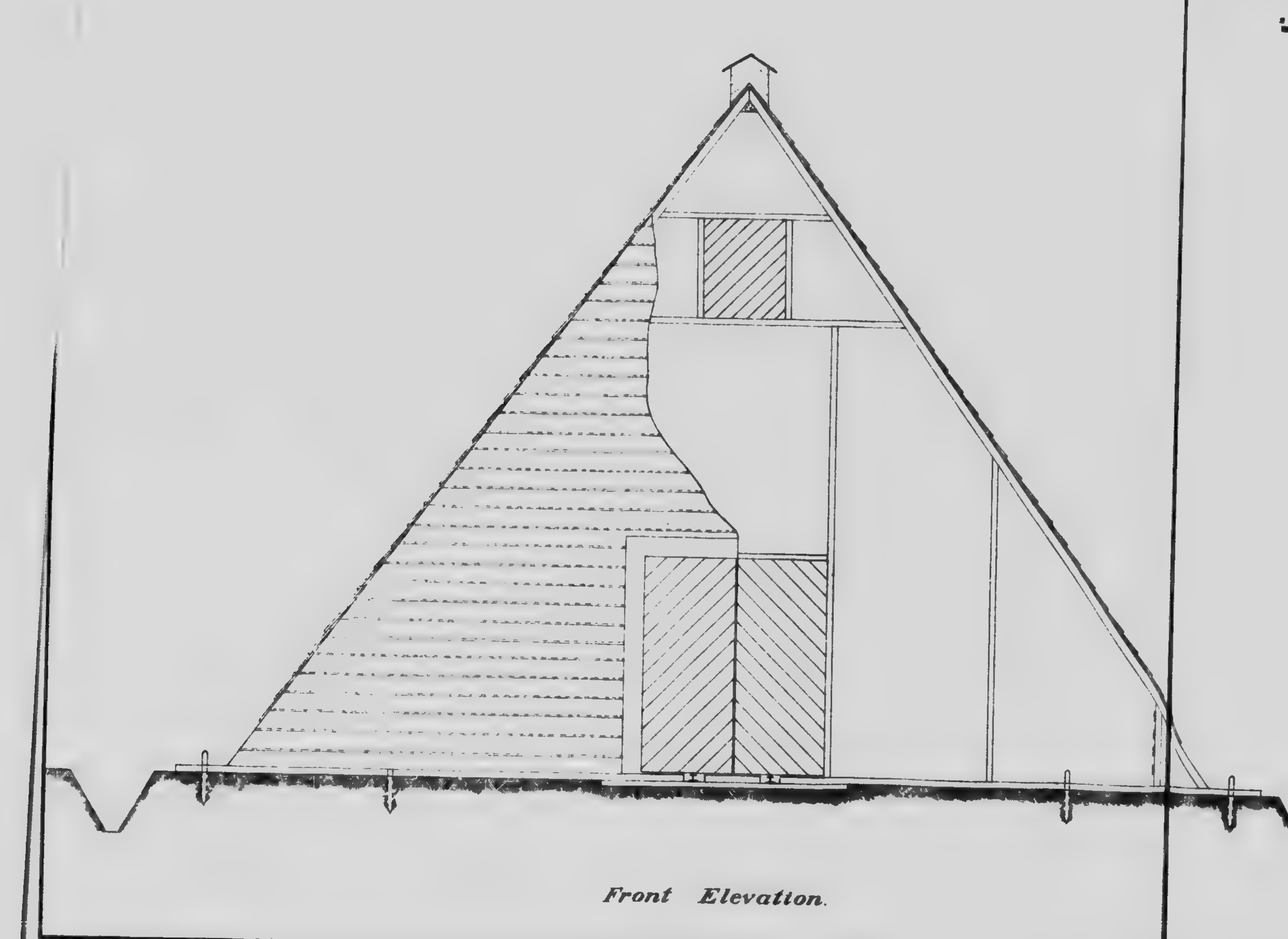


APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

PEA

ALFRE

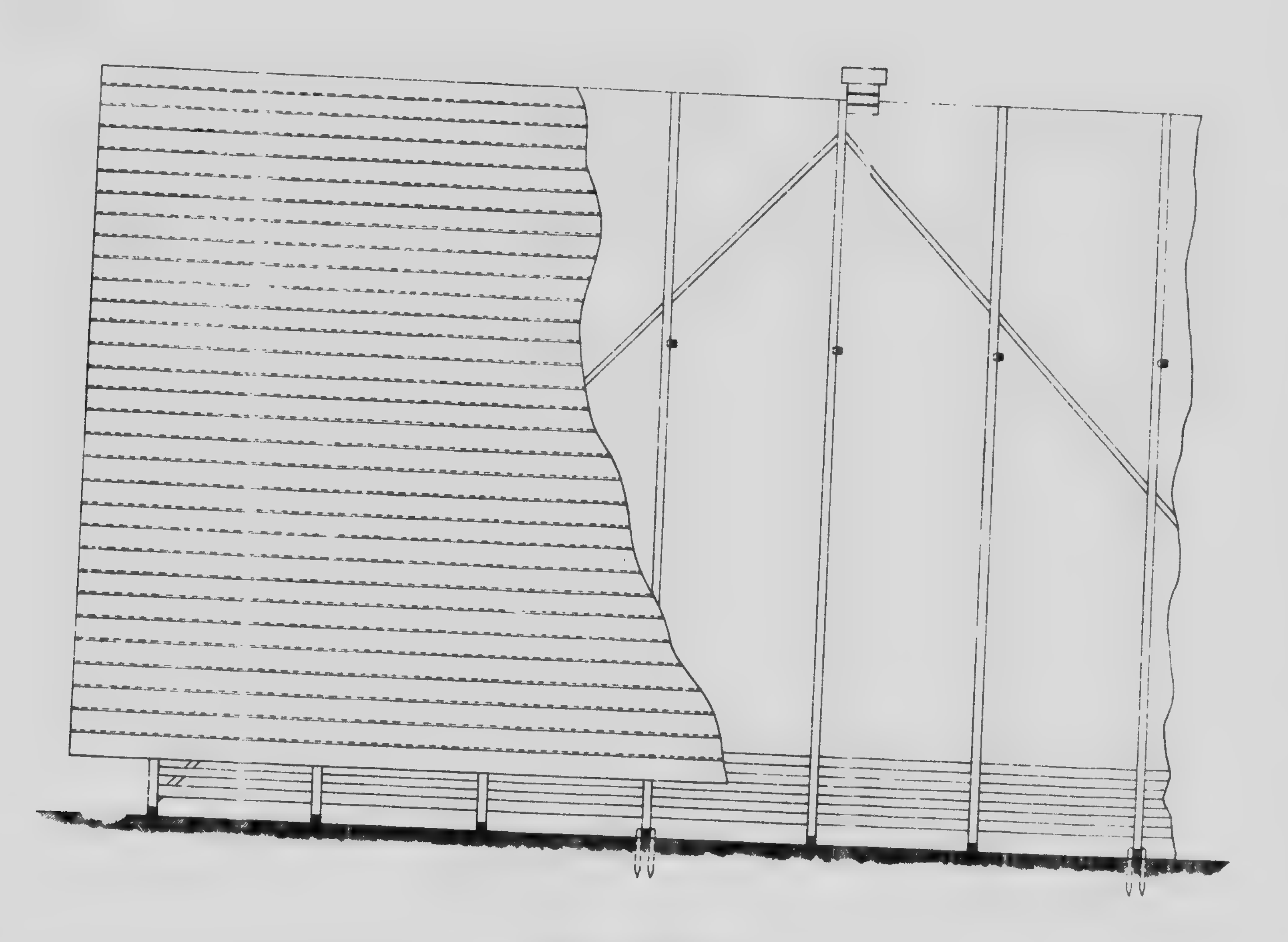


Front Elevation.

H. E. Baine Chief Draughtsman

PEAT SHED
AT
FRED PEAT BOG

Scale of feet

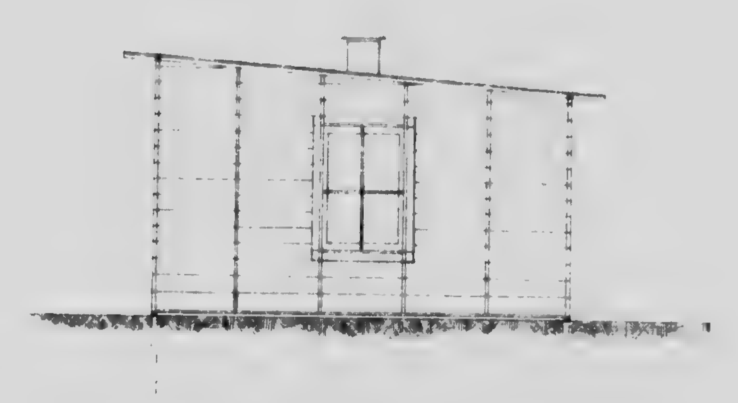


Side Elevation.

Fig. 3.

To accompany Bulletin No. 4, (Second Edition) - "Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No. 196, September 21, 1910

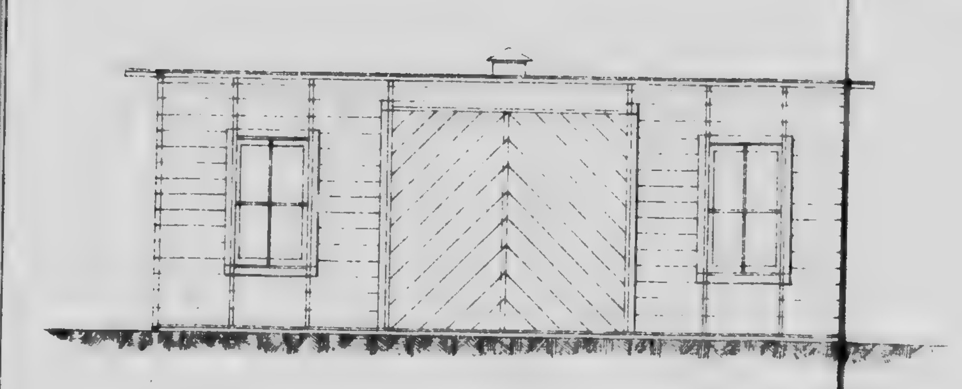
Tool and Blacksmith's Shop



Side Elevation

Buildings at Alfred

Scale of feet

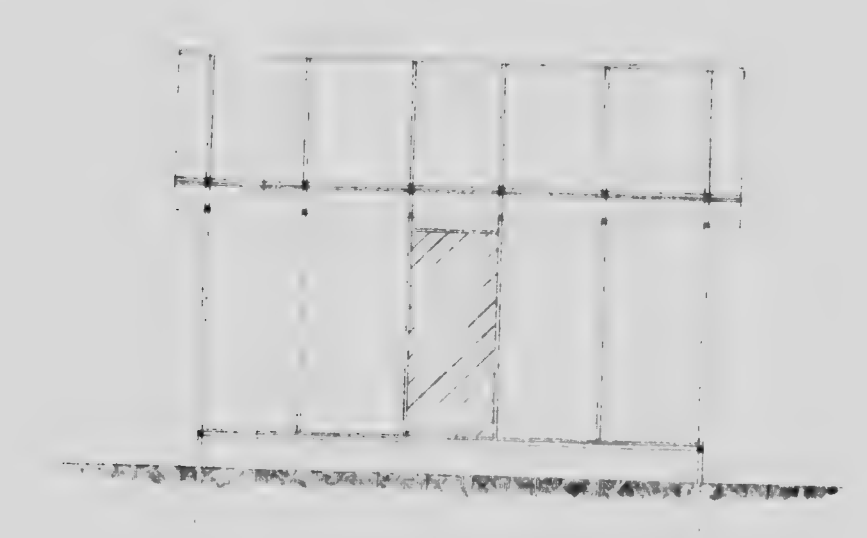


Front Elevation

H. E. Bone, Chief Draughtsman

Fig. 4.

Office

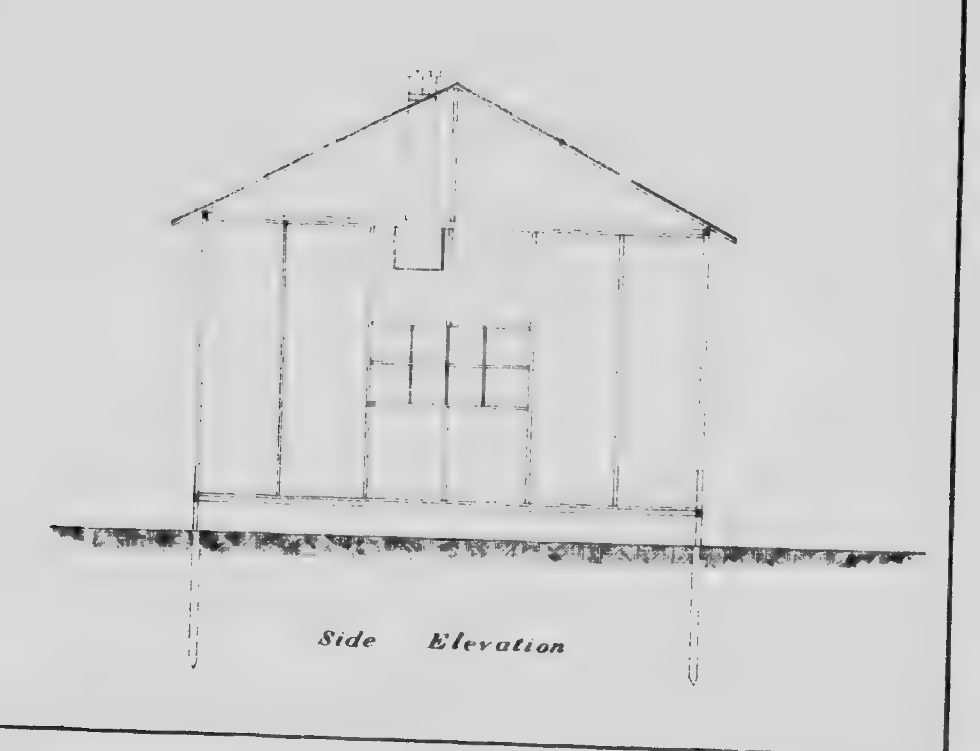


Front Elevation

Alfred Peat Bog.

of feet

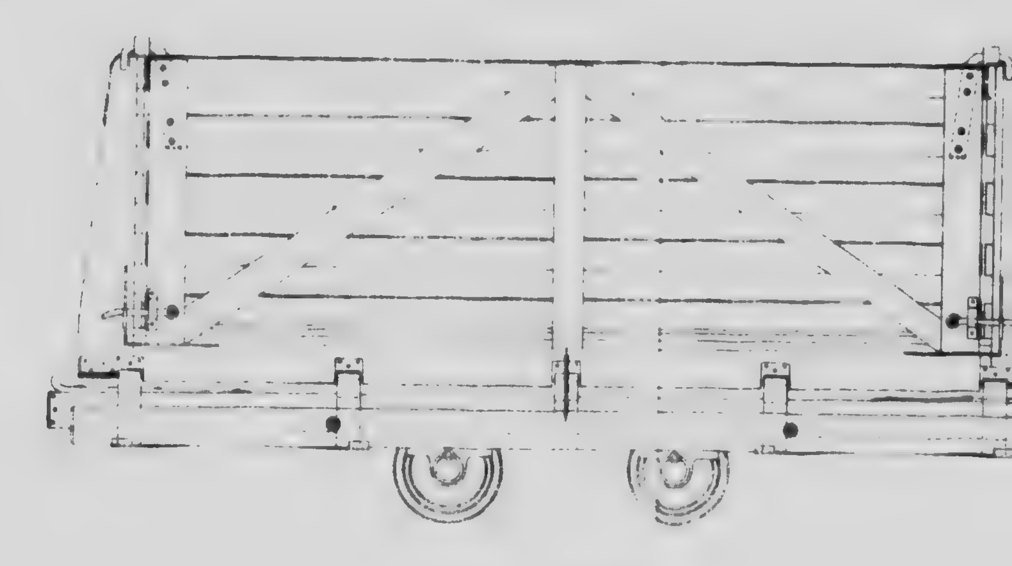
4 8 12



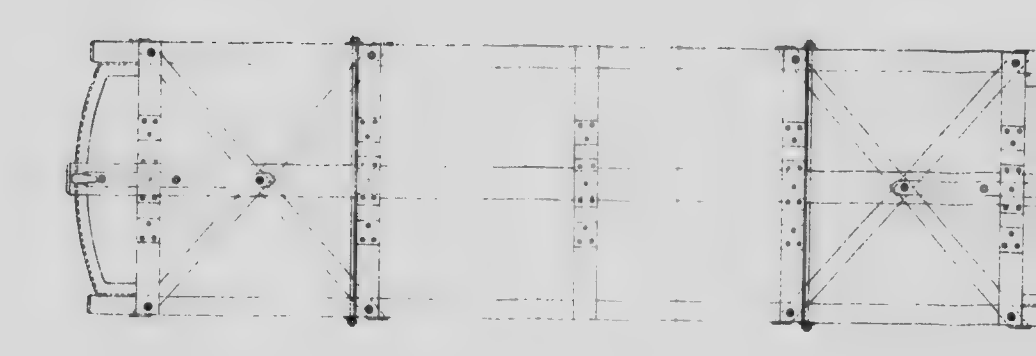
Side Elevation

Fig. 4.

To accompany Bulletin No. 4, (Second Edition) "Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No. 196, September 21, 1910.



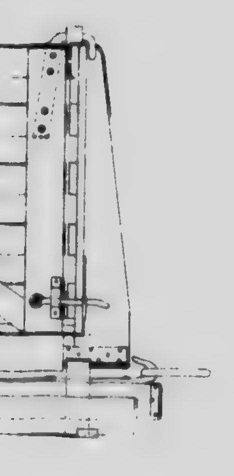
Side Elevation

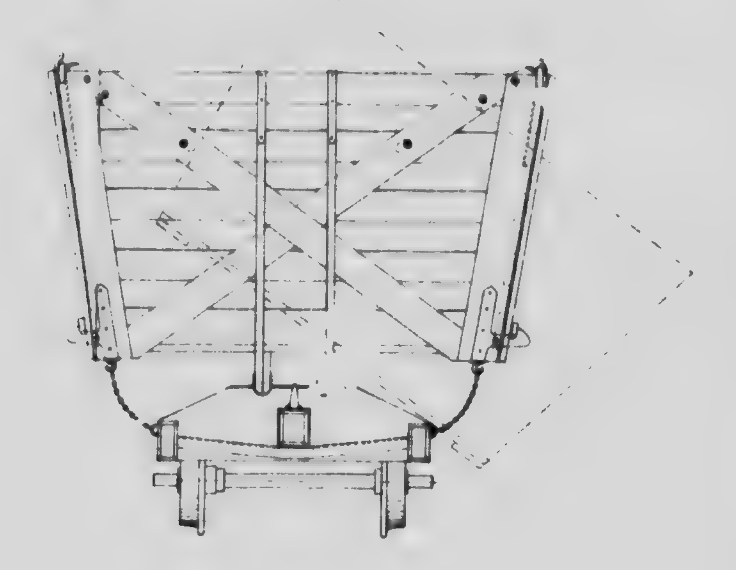


Plan of Truck frame

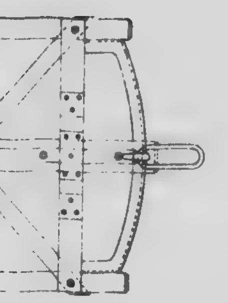
A. Anrep, Peat Expert
J. E. Baum, Chief Draughtsman

Fig.





End Elevation.



SIDE DUMP CAR

FOR DRIED PEAT

Loaded level about 125 Cubic feet

Heaped " 150 " "

NOTE

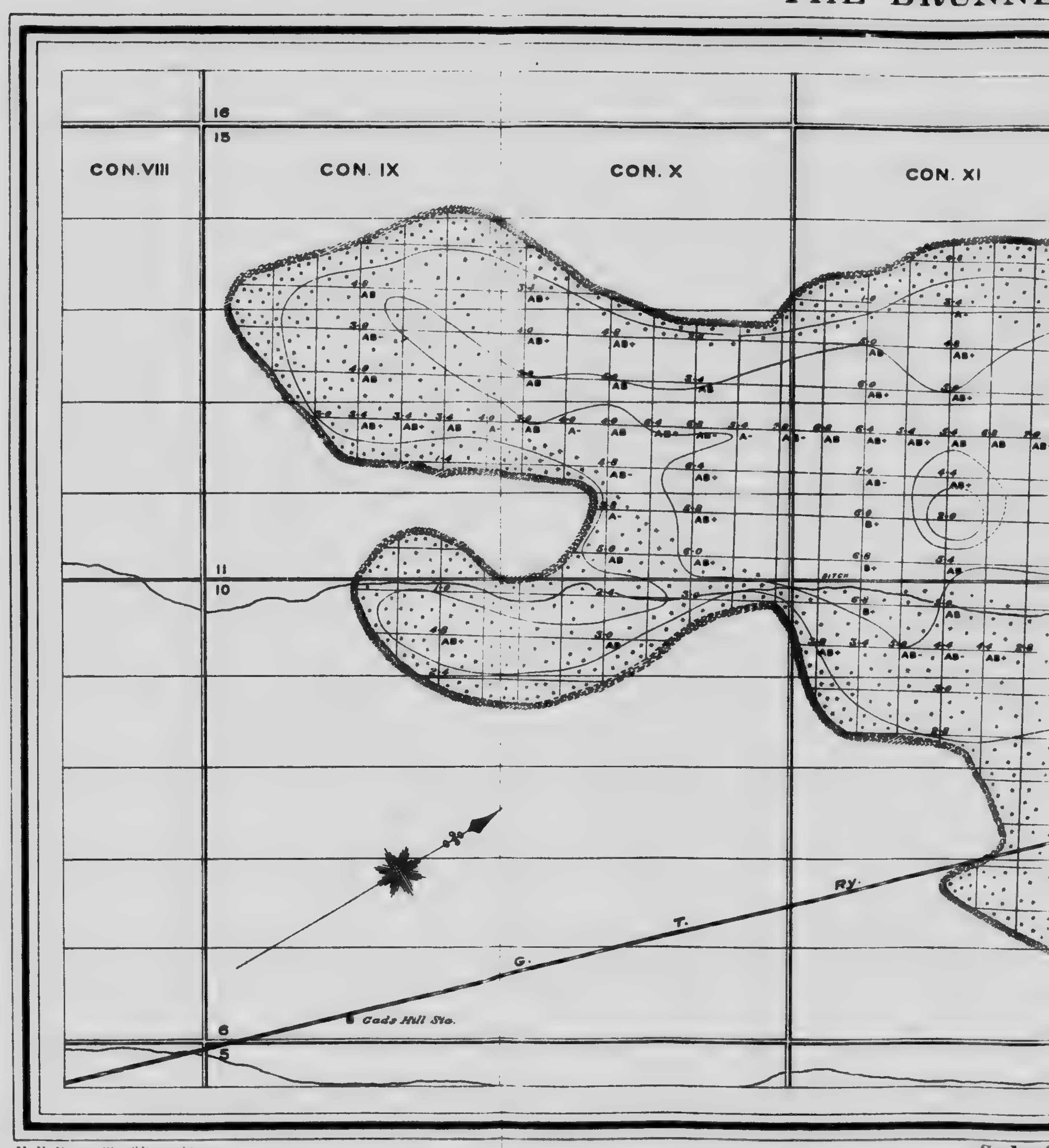
The framing, sides and cross pieces of Oak

Basket of Pine

Fig. 5.

To accompany Bulletin No. 4, (Second Edition)
"Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No. 196, September 21, 1910

THE BRUNNE



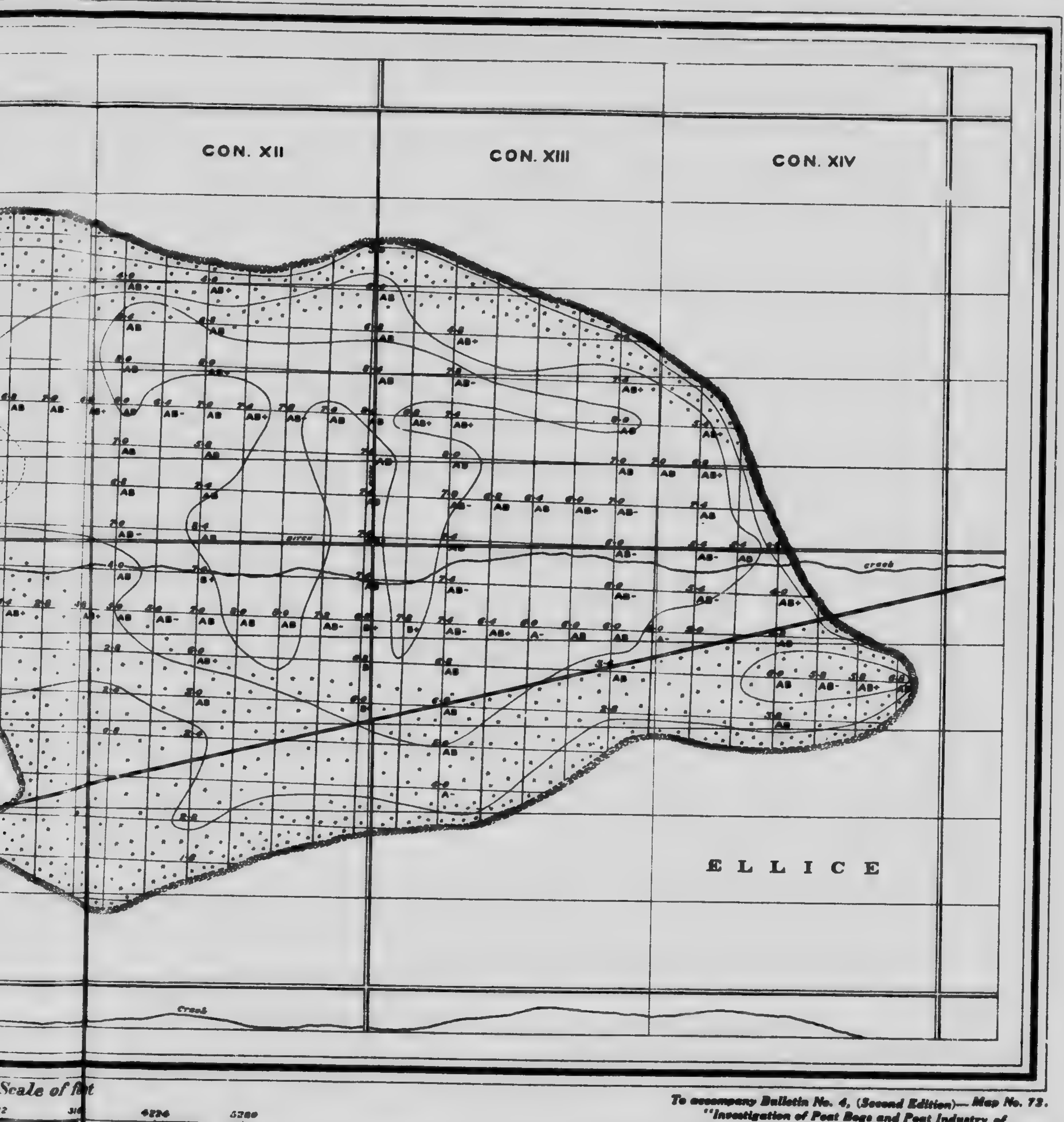
H. E. Baine, Chief Draughtsman

Margin of bog

Heavily wooded areas.

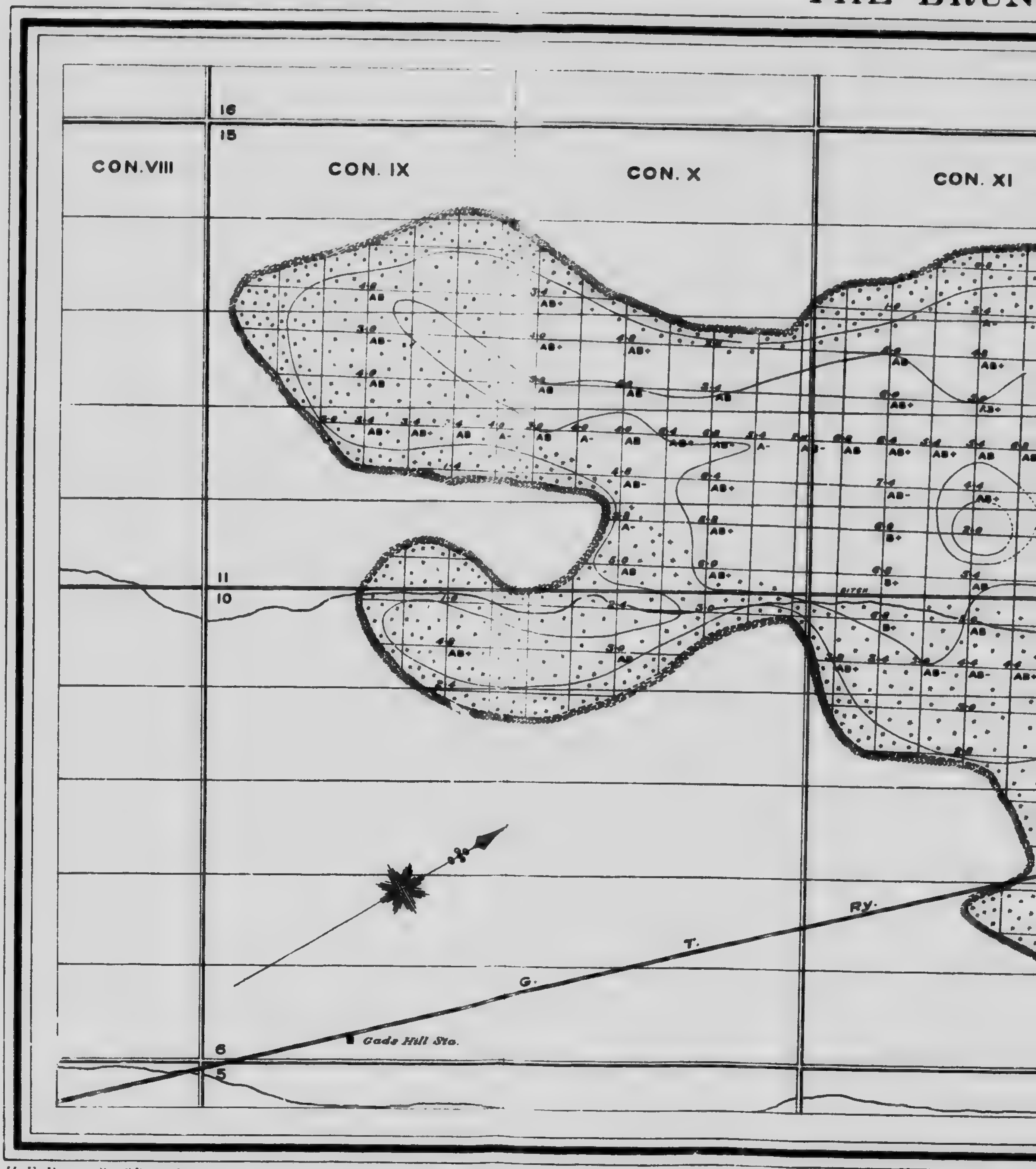
Scale of

0 1056 2112



To accompany Bulletin No. 4, (Second Edition)— Map No. 73.
"Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No. 196, September 21, 1910.

THE BRUN



H. E. Baine Chief Draughtsman

Margin of bog
Heavily wooded areas.
Sca

RUNNER PEAT BOG

N. XI

CON. XII

CON. XIII

CON. XIV

Creek

ELLICE

Creek

Scale of

2112 4224 6300

To accompany Bulletin No. 4, (Second Edition)— Map No. 72.
"Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No. 196, September 21, 1910.

THE KOMO

G. T. Ry

24

CON. VI

C A R A D O C

CON. V

AB

19

CON. IV

C. P. Ry.

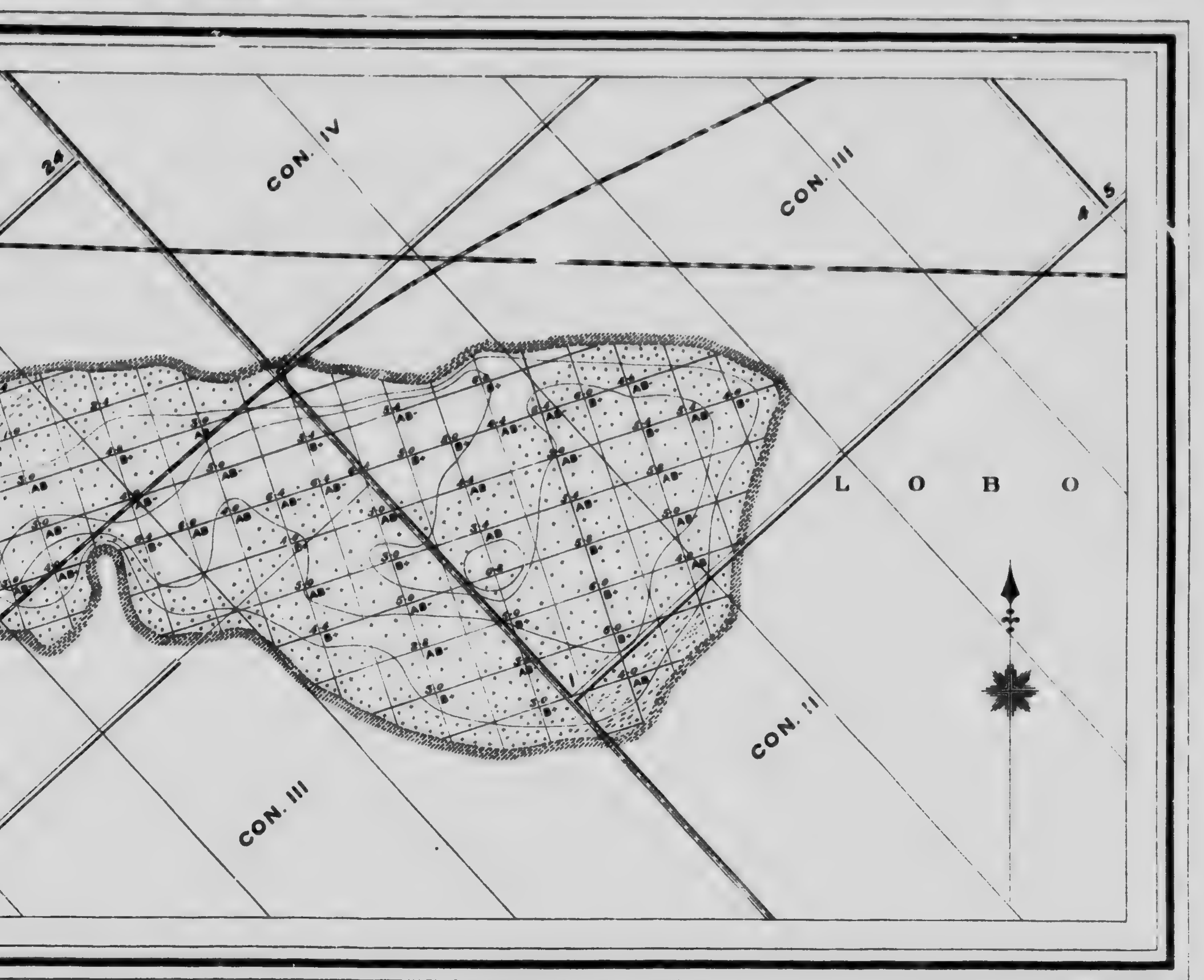
H. E. Baine Chief Draughtsman

Margin of bog

Heavily wooded areas.

0 1066

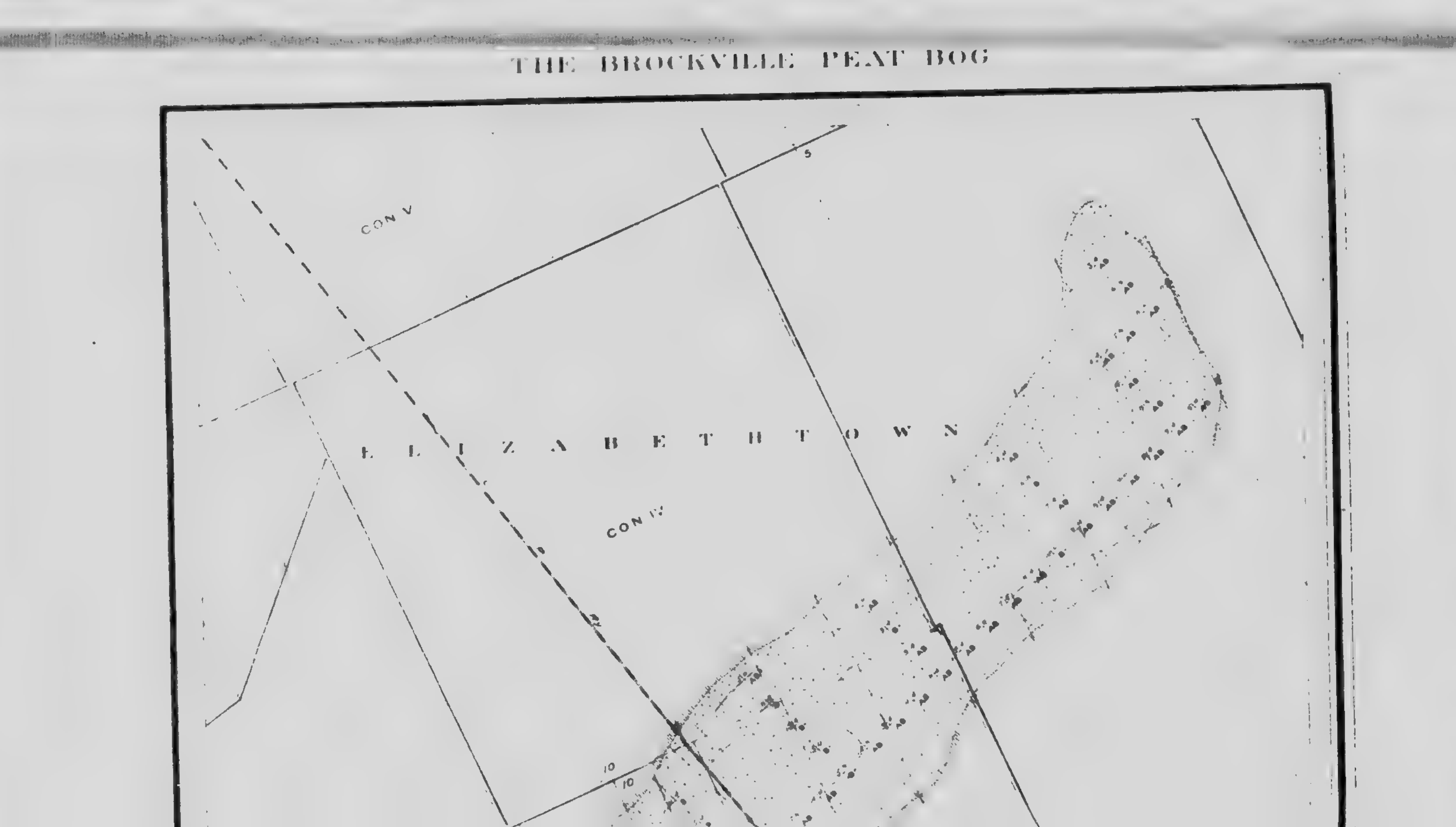
MOKA PEAT BOG

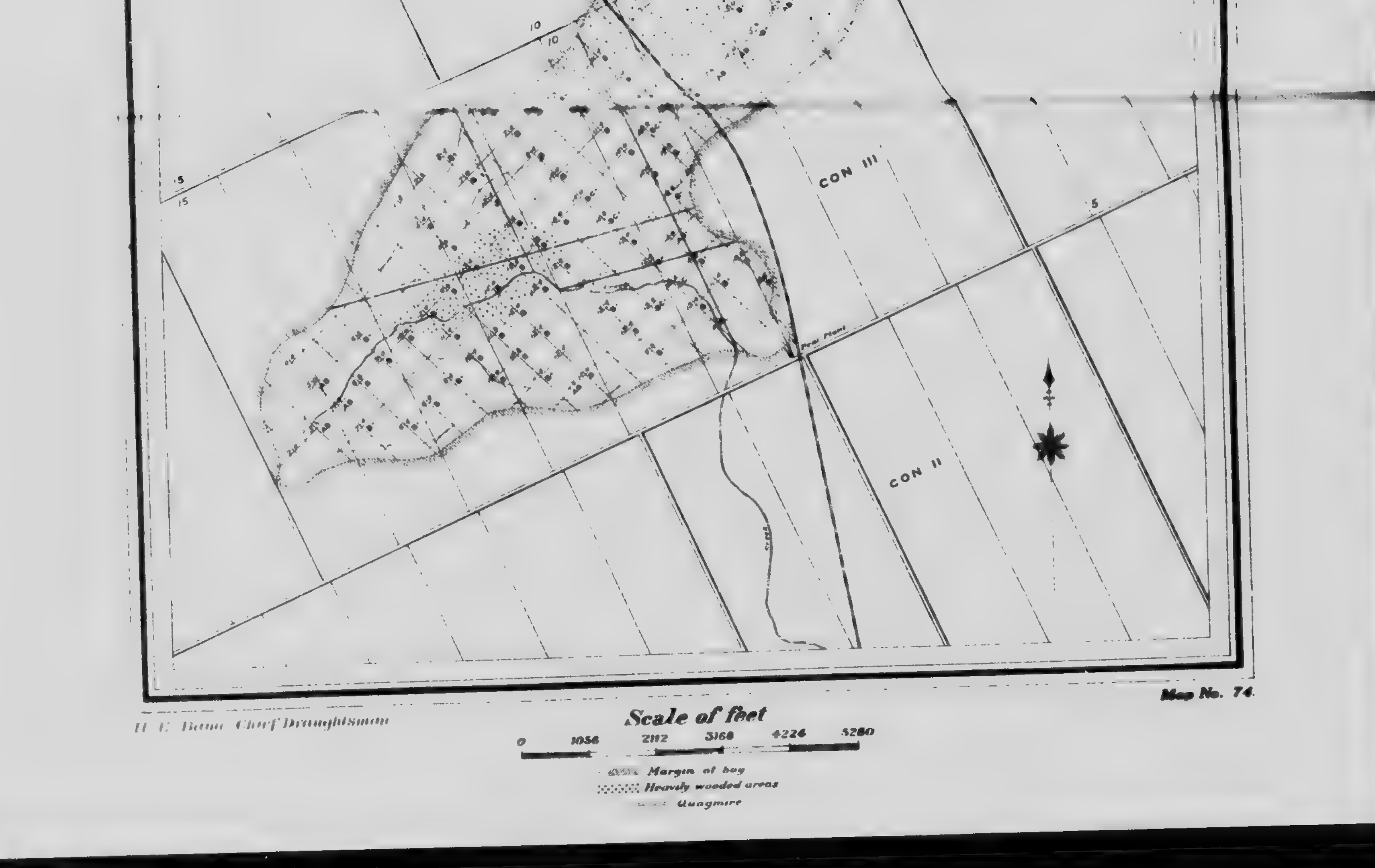


Scale of feet

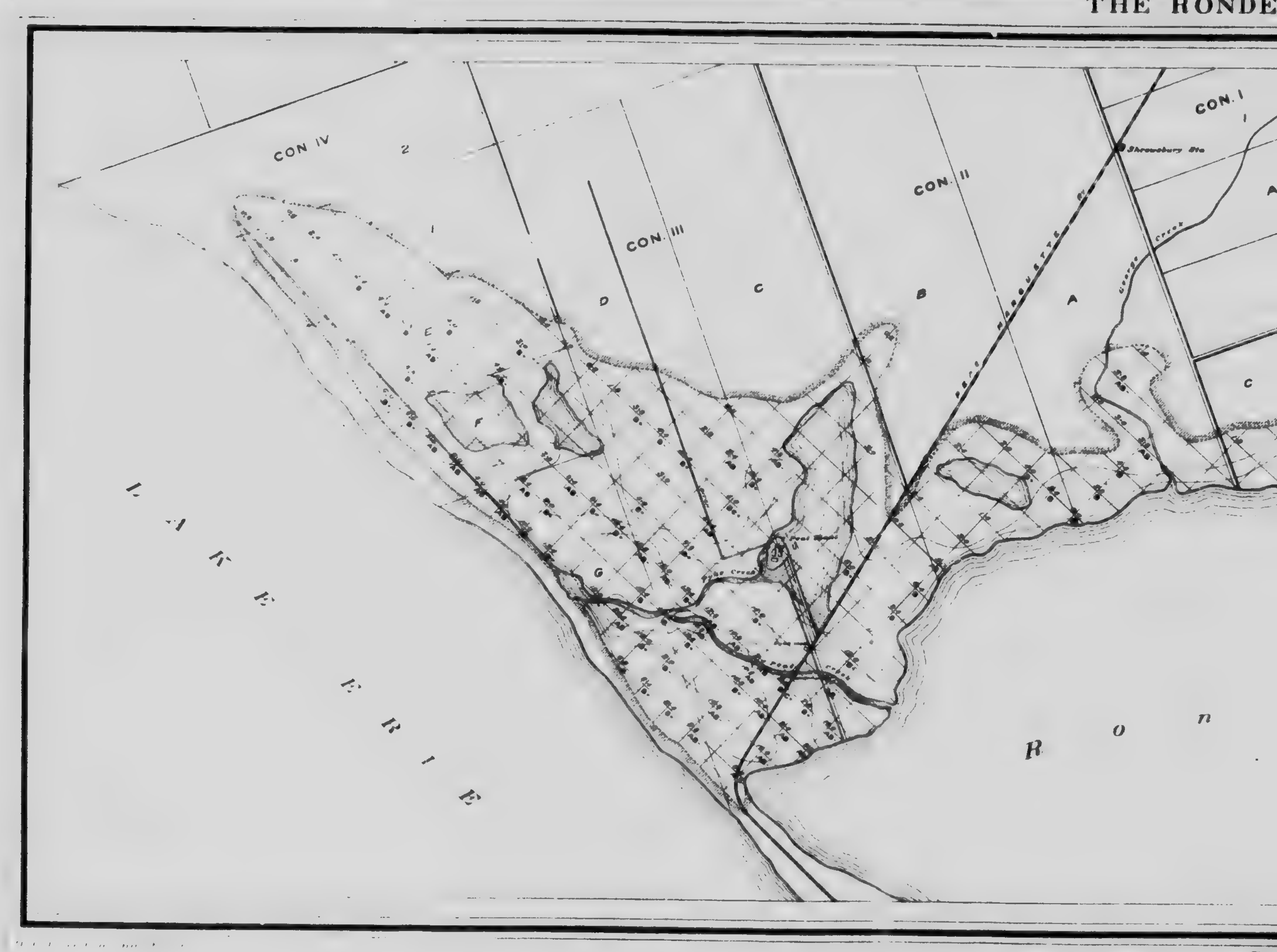
Map No. 73.
To accompany Bulletin No. 4. Second Edition. "Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No. 196, September 21, 1910

THE BROCKVILLE PEAT BOG

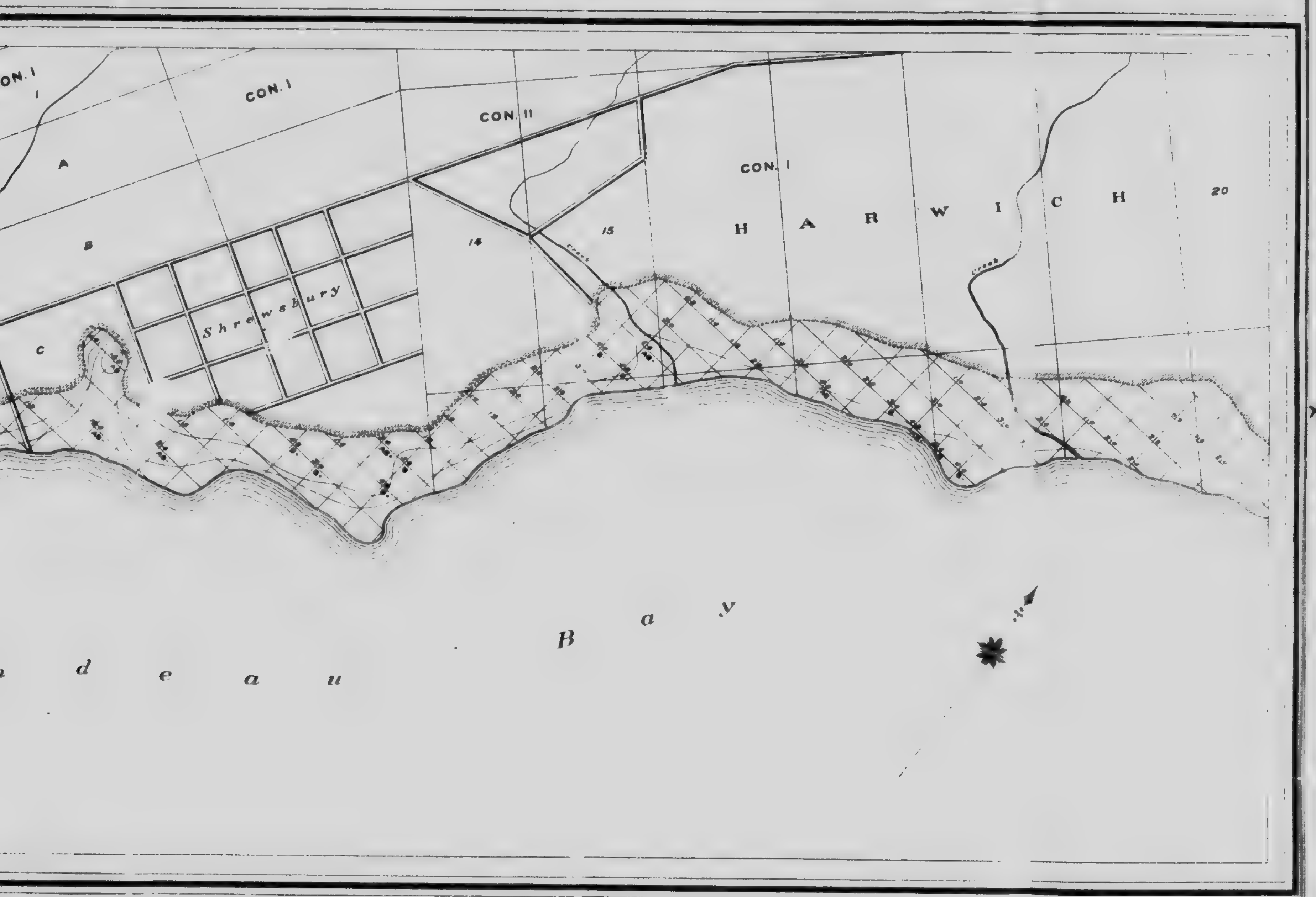



CON III
CON II
Peat Plant
5
10
15
Map No. 74.
Scale of feet
0 1056 2112 3168 4224 5280
Margin of bog
Heavily wooded areas
Quagmire
H. E. Baine Chief Draughtsman

THE RONDE


CON IV
2
CON. III
CON. II
CON. I
Shrewsbury Sta
D
C
B
A
E
F
G
C
L A K E E R I E
R o n

ONDEAU PEAT BOG



Scale of feet

Margin of bog

To accompany Bulletin No. 4, (Second Edition)— Map No. 7
"Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No. 196, September 21, 1910.

CON VI

A

LOT 8 LOT 9

CON. VII

A L F R E D

CON. VIII

B

H. E. Baine, Chief Draughtsman

GOVERNMENT PEAT BOG. ALFRED, ONT.

Map No. 76.

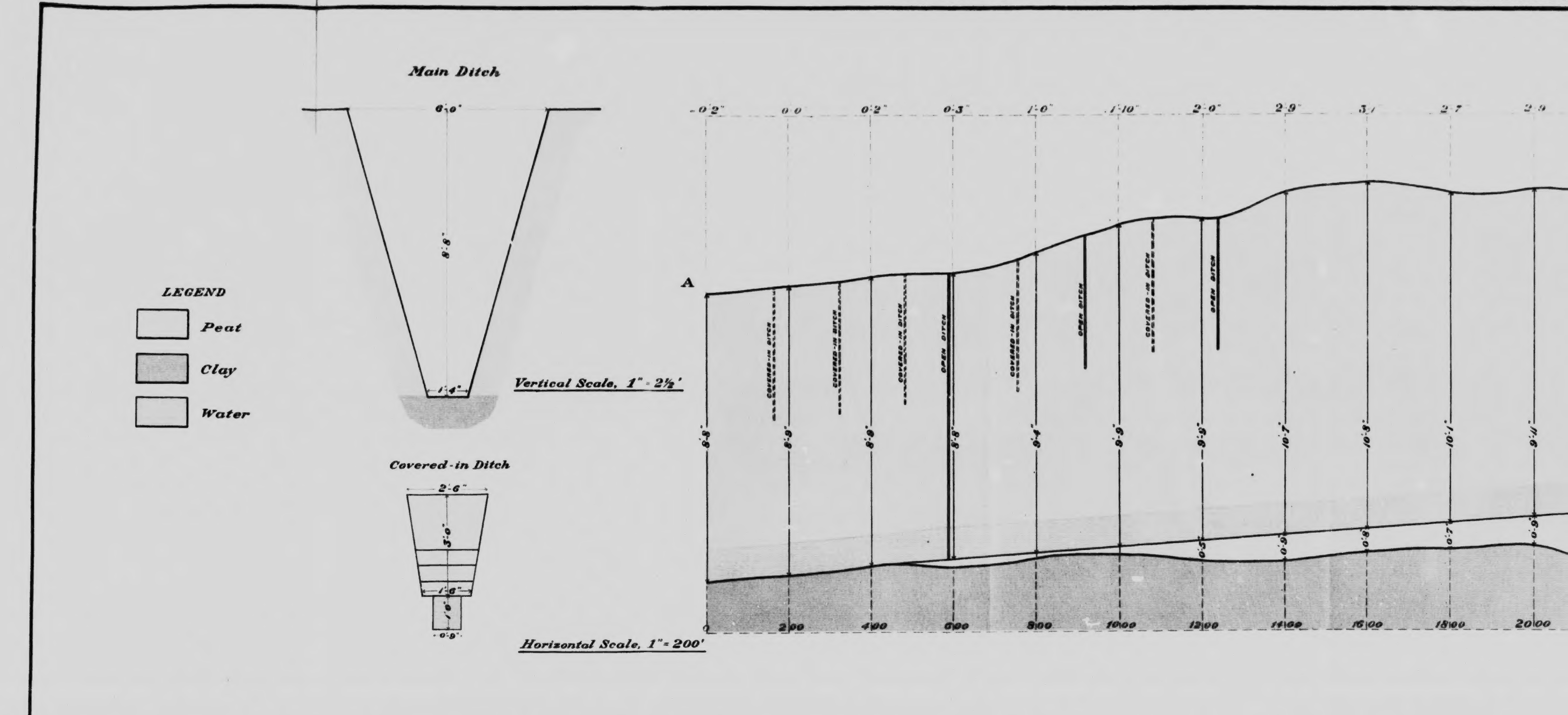
Scale of feet

Margin of bog

Contour line of Surface

Contour line of Bottom

PROFILE OF MAIN DITCH, GOVERNMENT PEAT BOG,



H. E. Baine, Chief Draughtsman

OG. A N DITCH. GOVERNMENT PEAT BOG. ALFRED, ONT.

2'9" 10" 2'0" 2'9" 3'1" 2'7" 2'9" 2'9" 3'0" 3'1" 2'9" 2'8" 2'1" 1'8" 1'8" 1'6" 1'3" 0'11"

COVERED-IN DITCH

OPEN DITCH

C.P.R. Right of Way

B

9'11 9'9 10'7 10'8 10'1 9'11 9'8 9'5 9'5 9'4 9'11 10'8 10'4 10'1 9'10 9'10 9'8

0'9 0'3 0'9 0'8 0'7 0'9 2'0 2'2 2'3 2'4 1'9

10.00 12.00 14.00 16.00 18.00 20.00 22.00 24.00 26.00 28.00 30.00 32.00 34.00 36.00 38.00 40.00 42.00

To accompany Bulletin No. 4, (Second Edition)— Map No. 77.
"Investigation of Peat Bogs and Peat Industry of Canada." Report No. 196, September 21, 1910.

